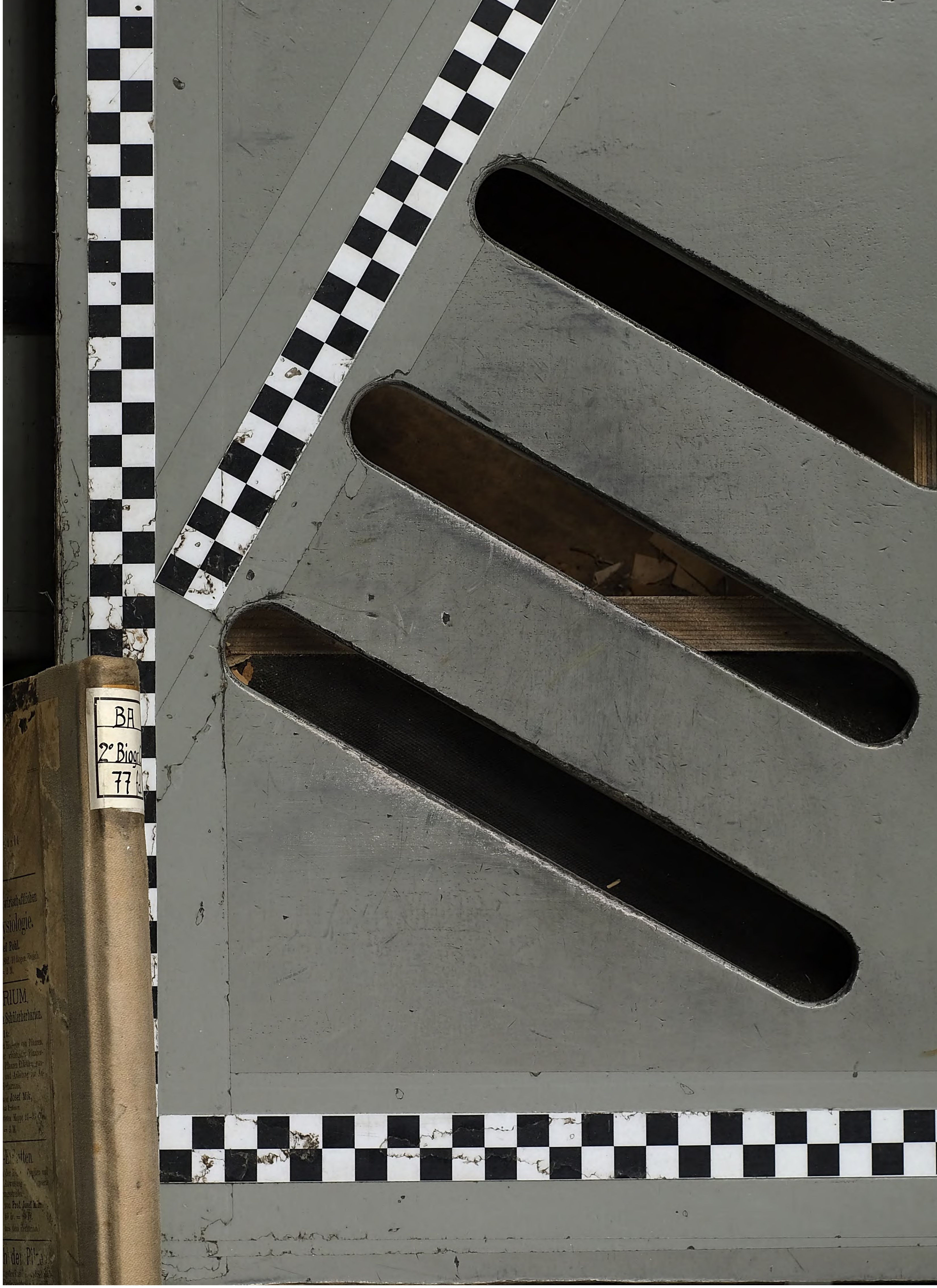
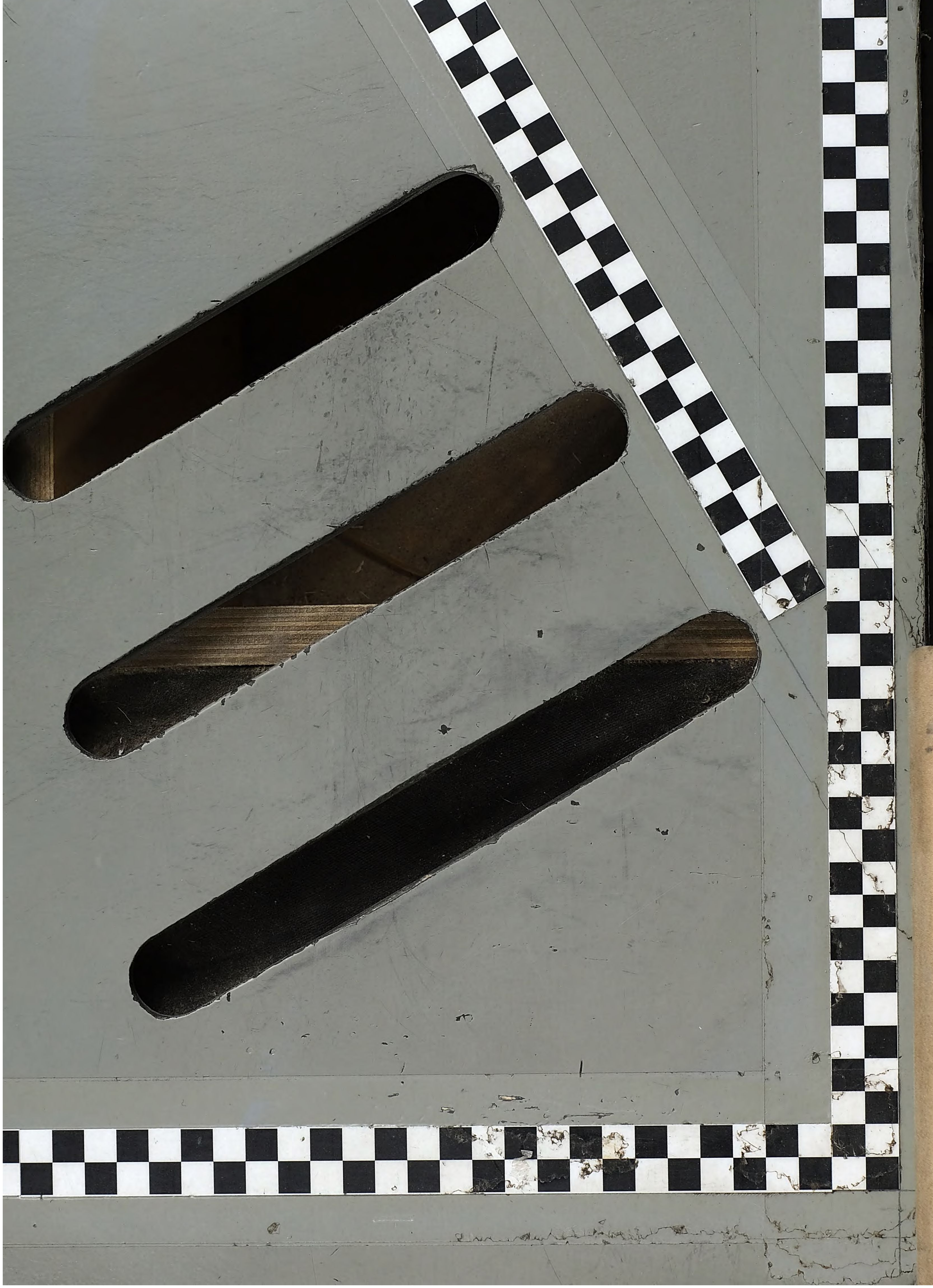
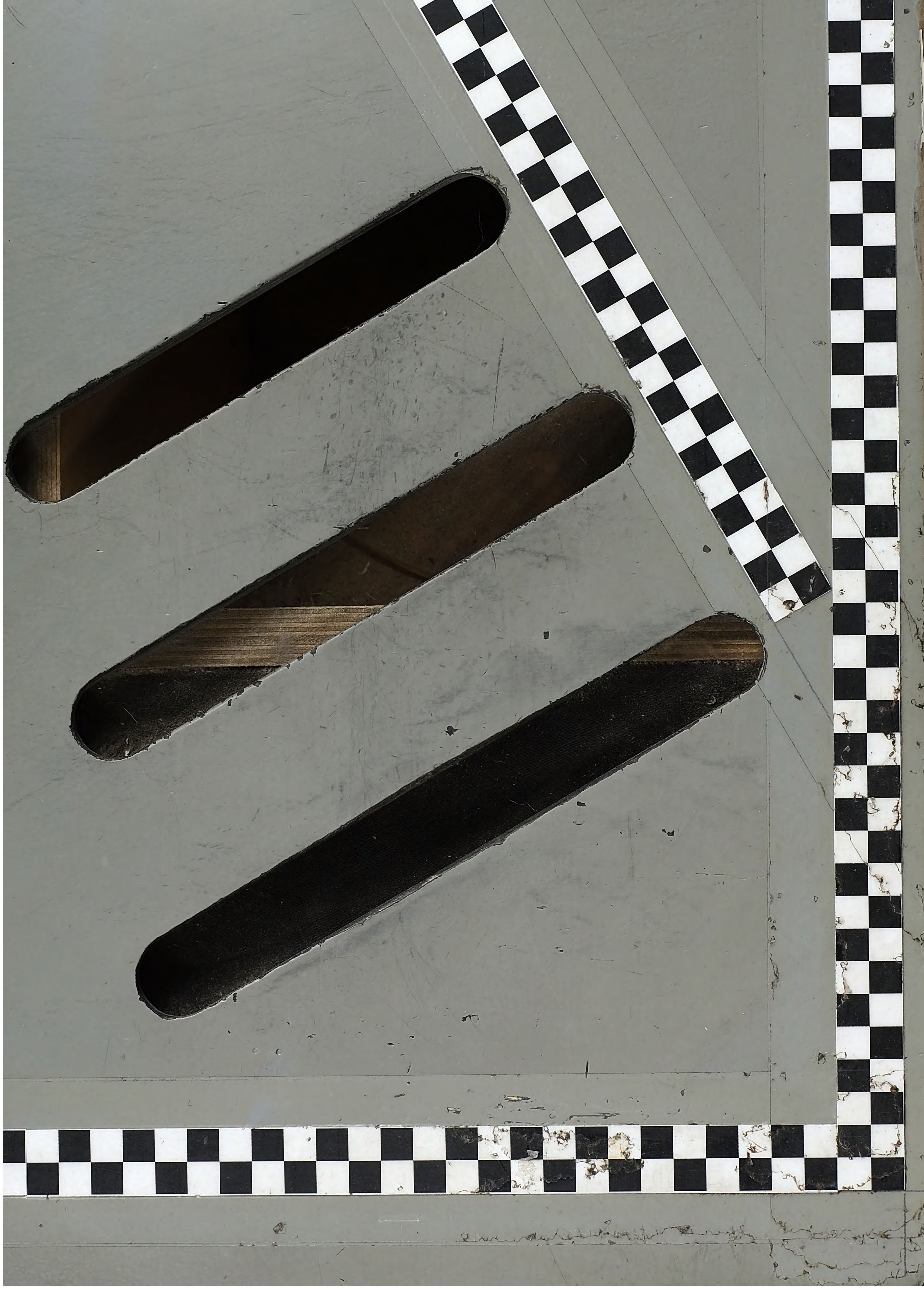










PORTRAITS
berühmter Naturforscher.

Achtundvierzig Bilder

mit

biographischem Text.



WIEN UND LEIPZIG.

Verlag von A. Pichler's Witwe & Sohn,

Buchhandlung für pädagogische Literatur.

12892

Biogr. C

Portraits

77 fd

2°

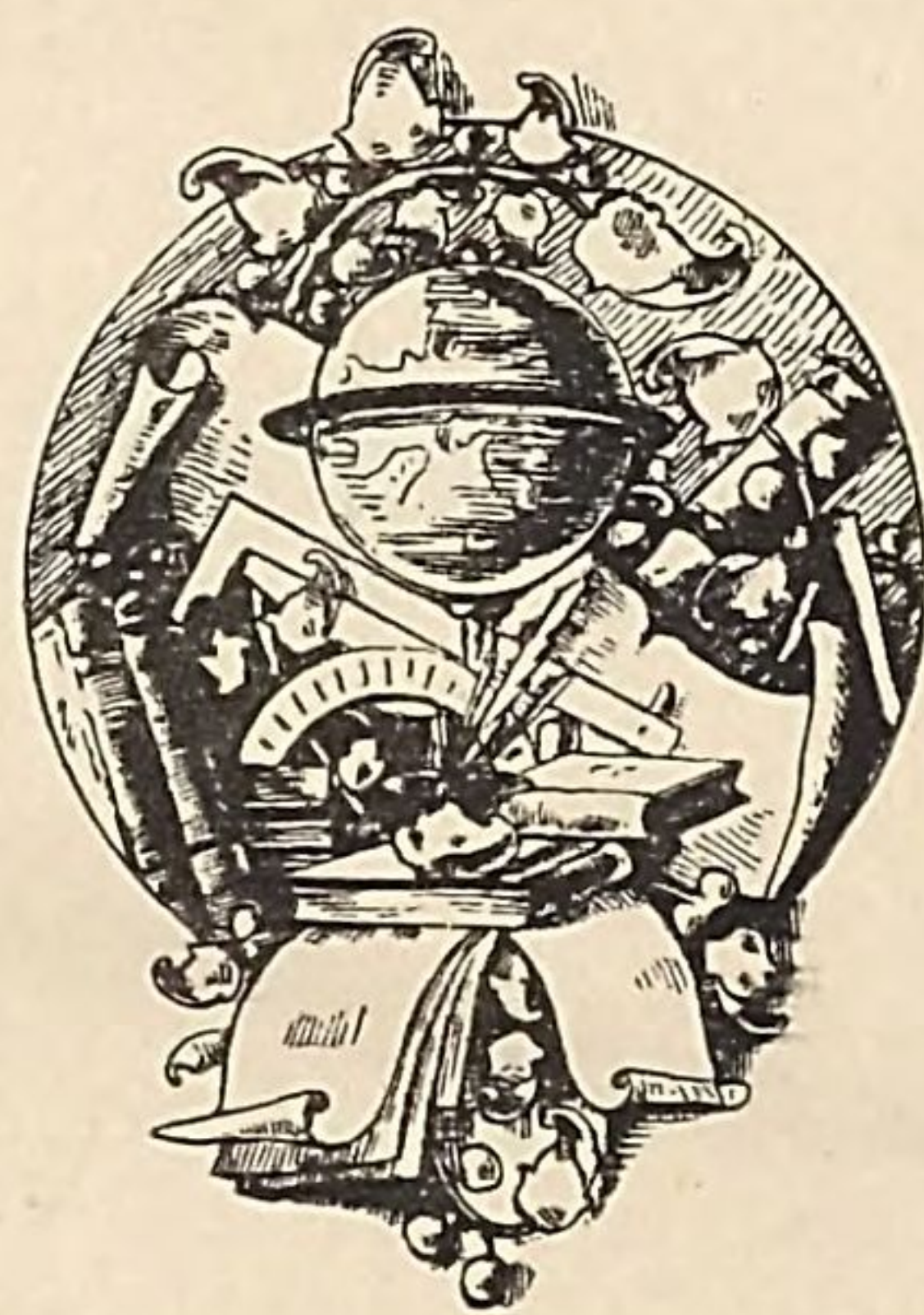
BA

PORTRAITS
berühmter Naturforscher.

Achtundvierzig Bilder

mit

biographischem Text.



WIEN UND LEIPZIG.

Verlag von A. Pichler's Witwe & Sohn,

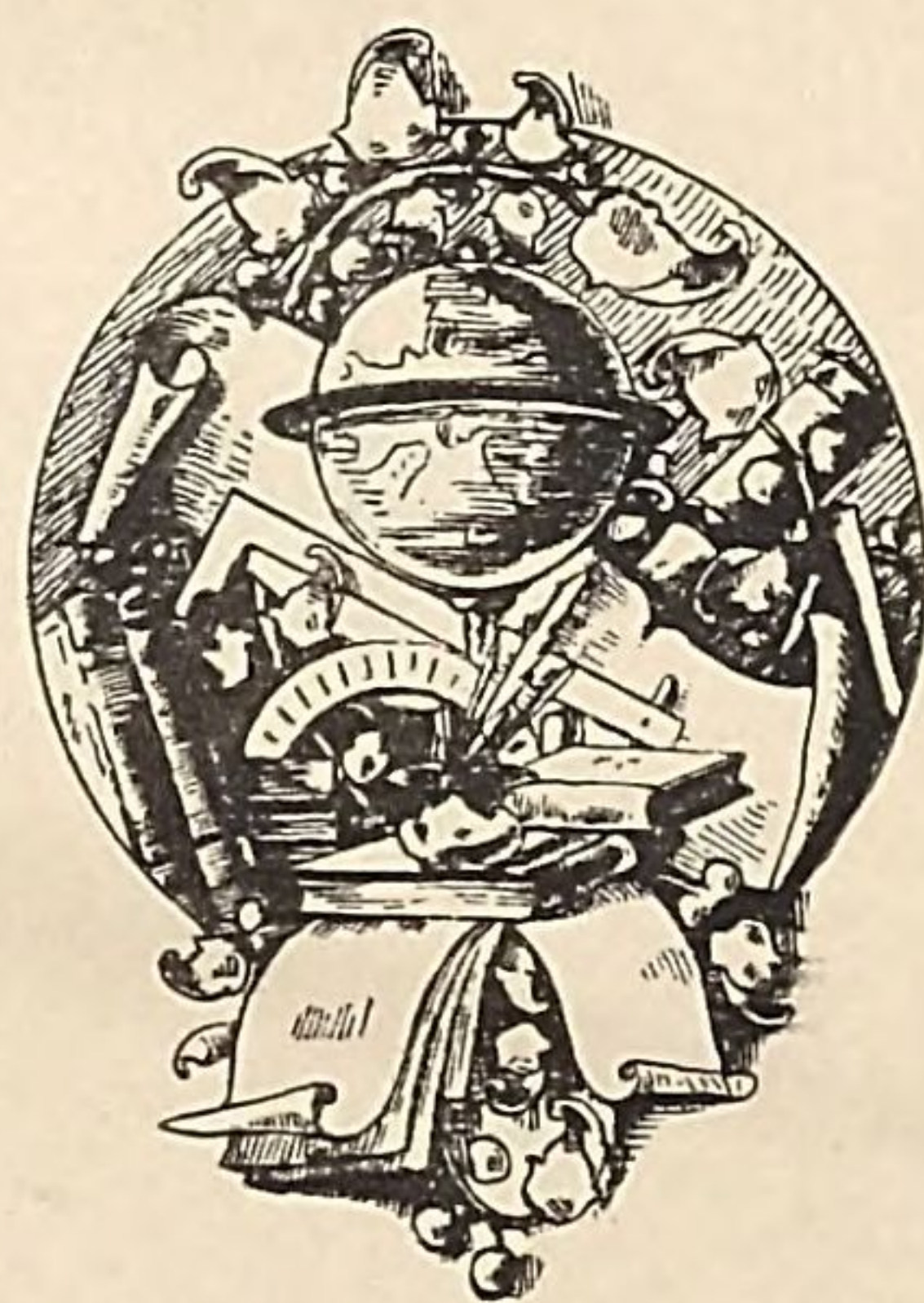
Buchhandlung für pädagogische Literatur.

PORTRAITS
berühmter Naturforscher.

Achtundvierzig Bilder

mit

biographischem Text.



WIEN UND LEIPZIG.

Verlag von A. Pichler's Witwe & Sohn,

Buchhandlung für pädagogische Literatur.



VORWORT.

Heute, wo die Naturwissenschaften nicht mehr das ausschließliche Eigenthum der Gelehrten, sondern Gemeingut aller Gebildeten sind, wo die praktischen Anwendungen, welche die Technik von den Errungenschaften der wissenschaftlichen Forschung macht, mit der gesammten Culturentwicklung der neueren Zeit so innig verwachsen sind, dass man nicht mit Unrecht von einem Zeitalter des Dampfes oder der Elektricität redet, bedarf es keiner besonderen Rechtfertigung, wenn der Versuch gemacht wird, die Bildnisse einer Anzahl der hervorragendsten Naturforscher weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Allein je größer das Arbeitsfeld der Naturforschung und je zahlreicher die Schar der Arbeiter auf demselben mit der Zeit geworden ist, desto schwieriger ist es, eine kleine Auswahl aus dieser stattlichen Schar der „Helden der Wissenschaft“ zu treffen. Es kann daher die vorliegende Sammlung in keiner Weise Anspruch auf Vollständigkeit machen. Immerhin ist in der Weise eine gewisse Vollständigkeit erstrebt oder doch wenigstens eine Einseitigkeit zu vermeiden gesucht worden, dass Vertreter der verschiedensten Zweige der Naturwissenschaften, dass ferner die verschiedenen Nationalitäten, ebenso ältere wie neuere Zeiten bis zur Gegenwart möglichst gleichmäßig berücksichtigt wurden. Die beigelegten biographischen Notizen geben eine kurze Beschreibung der äußeren Lebensverhältnisse der einzelnen Gelehrten sowie eine Skizzierung der wissenschaftlichen Thätigkeit derselben, soweit sich eine solche mit wenigen Zeilen geben lässt. Dabei musste naturgemäß bei manchen mehr die erstere, bei anderen mehr die letztere in den Vordergrund treten.





VORWORT.

Heute, wo die Naturwissenschaften nicht mehr das ausschließliche Eigenthum der Gelehrten, sondern Gemeingut aller Gebildeten sind, wo die praktischen Anwendungen, welche die Technik von den Errungenschaften der wissenschaftlichen Forschung macht, mit der gesammten Culturentwicklung der neueren Zeit so innig verwachsen sind, dass man nicht mit Unrecht von einem Zeitalter des Dampfes oder der Elektricität redet, bedarf es keiner besonderen Rechtfertigung, wenn der Versuch gemacht wird, die Bildnisse einer Anzahl der hervorragenden Naturforscher weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Allein je größer das Arbeitsfeld der Naturforschung und je zahlreicher die Schar der Arbeiter auf demselben mit der Zeit geworden ist, desto schwieriger ist es, eine kleine Auswahl aus dieser stattlichen Schar der „Helden der Wissenschaft“ zu treffen. Es kann daher die vorliegende Sammlung in keiner Weise Anspruch auf Vollständigkeit machen. Immerhin ist in der Weise eine gewisse Vollständigkeit erstrebt oder doch wenigstens eine Einseitigkeit zu vermeiden gesucht worden, dass Vertreter der verschiedensten Zweige der Naturwissenschaften, dass ferner die verschiedenen Nationalitäten, ebenso ältere wie neuere Zeiten bis zur Gegenwart möglichst gleichmäßig berücksichtigt wurden. Die beigelegten biographischen Notizen geben eine kurze Beschreibung der äußeren Lebensverhältnisse der einzelnen Gelehrten sowie eine Skizzierung der wissenschaftlichen Thätigkeit derselben, soweit sich eine solche mit wenigen Zeilen geben lässt. Dabei musste naturgemäß bei manchen mehr die erstere, bei anderen mehr die letztere in den Vordergrund treten.



INHALTS-VERZEICHNIS.

	Seite		Seite		Seite		Seite
Arago.	1	Dumas.	6	Kekulé.	12	Mädler.	18
Berthelot.	1	Eichler.	7	Kepler.	13	Newton.	19
Berzelius.	2	Faraday.	7	Kirchhoff.	13	Pasteur.	19
Blumenbach.	2	Galilei.	8	Kopernicus.	14	Quenstedt.	20
Brahe.	24	Gegenbaur.	8	Laplace.	14	Schiaparelli.	20
Buch.	3	Gessner.	9	Lavoisier.	15	Schleiden.	21
Buffon.	3	Haeckel.	9	Leuckart.	15	Thomson.	21
Bunsen.	4	Haller.	10	Liebig.	16	Tyndall.	22
Cuvier.	4	Helmholtz.	10	Linné.	16	Virchow.	22
Darwin.	5	Herschel.	11	Lockyer.	17	Volta.	23
De Candolle.	5	Hofmann.	11	Ludwig.	17	Wiedemann.	23
Du Bois Reymond.	6	Humboldt.	12	Lyell.	18	Wislicenus.	24



F. ARAGO.

Dominique François Arago, einer der größten Physiker und Mathematiker der neueren Zeit, war am 26. Februar 1786 zu Estagel bei Perpignan geboren. Er besuchte das Collège communal in Perpignan und wurde Ende 1803 in die École polytechnique aufgenommen, nachdem er die Aufnahmeprüfung, auf die er sich fast ausschließlich durch Privatstudien vorbereitet hatte, mit Glanz bestanden hatte. Im Jahre 1805 ward er Secretär am Bureau des longitudes. Im folgenden Jahre begab er sich mit Biot nach Spanien, um die Gradmessung, welche Mechain und Delambre von Dünkirchen bis Barcelona ausgeführt hatten, von da bis Formentera fortzusetzen. Zur Zeit der Erhebung Spaniens gegen die französische Fremdherrschaft befand sich Arago auf Mallorca, wo er als der Spionage verdächtig verhaftet und einige Monate lang auf der Citadelle von Belver bei Palma gefangen gehalten wurde. Er entkam von hier nach Algier, von wo er nach Marseille zu gelangen hoffte. Auch hatte er auf einem algerischen Schiff beinahe Marseille erreicht, als dasselbe von einem spanischen Kreuzer genommen und Arago als Gefangener nach Rosas und von da nach Palamos gebracht wurde. Nach dreimonatlicher Gefangenschaft ward das Schiff auf Reclamation des Dey von Algier freigegeben und von neuem ward die Reise nach Marseille angetreten. Ein heftiger Sturm trieb das Schiff an die algerische Küste. Nach mehrmonatlichem Aufenthalt in Algier kehrte er endlich 1809 nach Frankreich zurück. Kurz nach seiner Rückkehr ward er im Alter von 23 Jahren an Stelle Lalande's zum Mitglied der Akademie sowie zum Professor an der polytechnischen Schule ernannt. Zugleich ward er (ebenfalls als Nachfolger Lalande's) Director der Sternwarte. Seit 1833 war er Secretär der Akademie. Er starb am 3. October 1853 in Paris.

Die wissenschaftliche Thätigkeit Arago's war eine außerordentlich umfangreiche und vielseitige. Fast alle Gebiete der Physik, namentlich

die Optik und die Elektrizitätslehre hat er mit zahlreichen Entdeckungen bereichert. Die wichtigsten seiner Arbeiten betrafen die Brechungsexponenten und die Dispersion der Gase, die Polarisationserscheinungen sowie den Zusammenhang zwischen Elektrizität und Magnetismus. Arago ist der Entdecker des Rotationsmagnetismus. Die Zahl seiner wissenschaftlichen Abhandlungen, welche größtentheils in den von ihm (lange Zeit in Gemeinschaft mit Gay-Lussac) herausgegebenen „Annales de physique et de chimie“, theils in den Denkschriften der Akademie erschienen, ist eine außerordentlich große. Die Resultate seiner astronomischen und geodätischen Beobachtung, die er auf seiner Expedition nach Spanien gemacht hatte, wurden in einem besonderen Bericht veröffentlicht. Alle seine wissenschaftlichen Arbeiten zeichnen sich durch große Klarheit und leichte Verständlichkeit aus. Eine vollständige Sammlung seiner Schriften (17 Bände) wurde von Barral herausgegeben (Paris 1854—62).

Auch auf dem Gebiete der Politik hat Arago eine hervorragende Rolle gespielt. Seit 1831 vertrat er als Deputierter das Departement Ostpyrenäen (Perpignan). Als im Jahre 1832 die polytechnische Schule wegen Theilnahme der Zöglinge am Juni-Aufstand dem Kriegsminister unterstellt wurde, legte Arago seine Professur nieder. Nach der Februarrevolution des Jahres 1848 ward er Mitglied der provisorischen Regierung, in welcher er das Ministerium des Innern, kurz darauf das des Krieges übernahm. Als die provisorische Regierung ihre Gewalt niederlegte, ernannte ihn die Nationalversammlung, in welcher er das Departement Ostpyrenäen vertrat, zum Mitglied der Executivcommission, in welcher Stellung er in den Tagen des Juni-Aufstandes außerordentlichen Muth bewährte. Nach dem Staatsstreich vom 2. December 1851, behielt er seine Stelle als Director der Sternwarte, da die neue Regierung ihm die Leistung des Amtseides erließ.

M. BERTHELOT.

Pierre Eugène Marcellin Berthelot, hervorragender Chemiker, wurde an 25. October 1827 als Sohn eines Arztes in Paris geboren. Er besuchte das Gymnasium in Paris und studierte daselbst Naturwissenschaften, vorzugsweise Chemie. Im Jahre 1851 wurde er Assistent Balard's am Collège de France, 1860 Professor der organischen Chemie an der Ecole supérieure de pharmacie, 1865 Professor der organischen Chemie am Collège de France, nachdem auf den Wunsch der Akademie an diesem Institut ein neuer Lehrstuhl für ihn errichtet worden war. Im Jahre 1863 ward er Mitglied der medicinischen Akademie und 1870 Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Während der Belagerung von Paris war Berthelot Vorsitzender des wissenschaftlichen Verteidigungscomités. Seit 1876 ist er Generalinspector des höheren Unterrichtswesens.

Die ersten chemischen Arbeiten Berthelot's betrafen die organischen Säuren, die Fettkörper und die Gährung. Eine Untersuchung über die Verbindungen des Glycerins mit den Säuren und die Bildung der natürlichen neutralen Fettkörper verschafften ihm 1854 den Doctorgrad. Die Arbeit war von großer Bedeutung, weil durch sie die chemische Natur des Glycerins endgiltig festgestellt und die Theorie der mehratomigen Alkohole begründet wurde. Bei weitem die Mehrzahl der von Berthelot ausgeführten chemischen Untersuchungen betrifft die chemische Synthese organischer Verbindungen und die Thermochemie, namentlich den Zusammenhang der synthetischen Operationen mit den thermochemischen Daten. Seine zahlreichen Untersuchungen

über die bei der Bildung, Umwandlung und Zersetzung der chemischen Verbindungen auftretenden Wärmeerscheinungen gehören zu den wichtigsten Grundlagen der Thermochemie. Die Resultate seiner umfangreichen Untersuchungen legte er in dem hervorragenden Werke „Essai de mécanique chimique fondée sur la thermochimie“ nieder.

Eine andere Gruppe von (zum Theil gemeinsam mit anderen Chemikern ausgeführten) Untersuchungen betrifft die Vegetation, namentlich die Aufnahme des atmosphärischen Stickstoffs durch die Pflanzen. Er zeigte, dass der Stickstoff der Luft unter Mitwirkung mineralischer Substanzen sowie lebender niederer Organismen von dem Erdboden fixiert und den Pflanzen zugeführt wird. Andere Arbeiten betrafen die Bildungswärme und Verbrennungswärme des Harnstoffes sowie die Bedeutung derselben für die thierische Wärme. Sehr eingehend wurden ferner von Berthelot und Fabre die Eigenschaften des Tellurs studiert. Bei Gelegenheit dieser Untersuchung stellte sich heraus, dass das Tellur in drei allotropen Zuständen existiert, die sämmtlich dieselbe spezifische Wärme besitzen, wodurch die Analogie zwischen Schwefel, Selen und Tellur vervollständigt wurde. In seinem Werke „Origines de l'Alchimie“ (1885) sowie in der „Introduction à l'étude de la Chimie des anciens et du moyen âge“ (1890) hat Berthelot die Ergebnisse sehr gründlicher historischer Forschungen niedergelegt, die zur Erkenntnis eines Zusammenhangs der alten philosophischen Lehren mit der Alchemie führten.

J. J. BERZELIUS.

Johann Jakob Berzelius, einer der bedeutendsten Chemiker der neueren Zeit, war am 29. August 1779 zu Väfversunda Sorgård im Stift Linköping als Sohn eines Geistlichen geboren. Er besuchte das Gymnasium zu Linköping und bezog 1796 die Universität Upsala, um Medizin zu studieren. In viel höherem Grade als der Medizin wandte er jedoch sein Interesse der Chemie zu. Nachdem er seine Studien beendet und kurze Zeit als Gehilfe bei einem Arzte (in Medewi) thätig gewesen war, wurde er 1802 Adjunct der Medizin und Pharmacie in Stockholm. In dieser Stellung erteilte er Unterricht in pharmaceutischer Chemie und hielt öffentliche Vorträge über Experimentalchemie. Im Jahre 1806 wurde er Lehrer der Chemie an der Kriegsakademie in Carlberg bei Stockholm, 1807 Professor der Medizin und Pharmacie in Stockholm, 1808 Mitglied und 1810 Vorstand der schwedischen Akademie der Wissenschaften. Im Jahre 1818 wurde er in den Adelstand und 1835 in den Freiherrnstand erhoben. Im Jahre 1832 legte er sein Lehramt nieder, um sich ausschließlich wissenschaftlichen Arbeiten widmen zu können.

Es gibt kaum einen zweiten Chemiker, der die Wissenschaft mit einer solchen Fülle von neuen Thatsachen bereichert und auf die Entwicklung der Chemie einen nachhaltigeren Einfluss ausgeübt hat, als Berzelius, trotzdem er vielfach, namentlich in der ersten Zeit, unter ungünstigen Umständen und mit äußerst geringfügigen Mitteln arbeitete. Aber gerade darin, dass er mit bescheidenen Hilfsmitteln Außergewöhnliches leistete, zeigte sich seine geistige Überlegenheit. Er starb am 7. August 1848 in Stockholm.

Aus der großen Anzahl seiner Arbeiten können hier nur einige

der wichtigsten hervorgehoben werden. Er verbesserte die Untersuchungsmethoden und Apparate der chemischen Analyse, führte eine geradezu staunenerregende Anzahl von Analysen aus, um das von Dalton aufgestellte Gesetz der multiplen Proportionen zu bestätigen, und bestimmte die Atomgewichte der meisten zu seiner Zeit bekannten Elemente mit bewunderungswürdiger Schärfe. Andere Untersuchungen betrafen die Wirkung des elektrischen Stromes auf chemische Verbindungen und führten zur Aufstellung der elektrochemischen Theorie. Von Arbeiten, die über ganze Gruppen von Verbindungen Licht verbreiteten, sind diejenigen über das Selen, die Cyanverbindungen, die Schwefelsalze, das Vanadin und das Tellur hervorzuheben. Berzelius ermittelte ferner die Zusammensetzung von zahlreichen Mineralien, namentlich Silikaten, und stellte ein Mineralsystem auf, in welchem die Mineralien nach ihrer chemischen Zusammensetzung classificiert wurden, während man sie früher nur nach ihren äußeren Eigenschaften angeordnet hatte. Er erwarb sich ferner große Verdienste um die chemische Nomenclatur und die Classification der chemischen Verbindungen, er entdeckte das Selen, das Thorium und das Cerium, isolierte zuerst das Silicium, Zirkonium und Tantalum. Auch die Kenntnis der Zusammensetzung der organischen Substanzen erfuhr durch Berzelius eine bedeutende Förderung. Endlich hat er durch seine literarische Thätigkeit (Lehrbuch der Chemie, Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie) einen bedeutenden Einfluss auf das Studium der Chemie ausgeübt, ebenso durch seine Lehrthätigkeit. Gmelin, Mitscherlich, G. Rose, H. Rose, Wöhler und zahlreiche andere Chemiker, die später eine hervorragende Stellung eingenommen haben, gehörten zu seinen Schülern.



J. F. BLUMENBACH.

Johann Friedrich Blumenbach, berühmter Naturforscher, war am 11. Mai 1752 in Gotha geboren. Er studierte in Jena und Göttingen Medizin, wurde 1776 außerordentlicher Professor der Medizin und Inspector der Naturaliensammlung, 1778 ordentlicher Professor in Göttingen. Die Vorlesungen Blumenbach's, in denen sich ein großer Kreis von Zuhörern aus allen Ständen und Nationen versammelte, erstreckten sich einerseits auf die beschreibenden Naturwissenschaften, andererseits auf Anatomie und Physiologie. Blumenbach starb am 22. Jänner 1840, nachdem er bereits 1835 wegen zunehmender Altersschwäche seine Lehrthätigkeit eingestellt hatte.

Der Ruf Blumenbachs beruht hauptsächlich auf seiner Thätigkeit auf dem Gebiete der Naturgeschichte. Dieselbe erstreckte sich zwar auch auf Mineralogie und Botanik, aber vorzugsweise auf Zoologie. In seinem Handbuch der Naturgeschichte, welches in vielen Auflagen erschien (die erste 1780, die zwölfte 1830) behandelte er die Zoologie mit viel größerer Ausführlichkeit, als die beiden anderen Gebiete der Naturbeschreibung. In diesem Buche, welches sich durch große Klarheit und Schärfe der Darstellung auszeichnet, wurde zum erstenmal der Versuch gemacht, im Gegensatz zu dem „künstlichen“ System Linné's ein „natürliches“ System für das Thierreich aufzustellen. Allein Blumenbach machte bei diesem Versuche einen zu geringen Gebrauch von der vergleichenden Anatomie und Physiologie, so dass sein System, für welches nicht ein einzelnes Merkmal (wie das Gebiss bei den Säugethieren im Linné'schen System), sondern der „Totalhabitus“ maß-

gebend sein sollte, nicht frei von Willkürlichkeiten und Einseitigkeiten geblieben ist. Doch ist sein System immerhin gegen das Linné'sche als ein Fortschritt zu bezeichnen.

Große Verdienste hat sich Blumenbach um die Einführung der vergleichenden Anatomie in Deutschland erworben. Nachdem er bereits 1777 über einzelne Gegenstände der vergleichenden Anatomie, seit 1785 über die ganze Disciplin regelmäßige Vorlesungen gehalten hatte, veröffentlichte er 1805 das erste deutsche Handbuch über diesen Zweig der Wissenschaft. Von großer Bedeutung war bereits Blumenbach's Doctor dissertation „De generis humani varietate nativa“, in welcher er die einzelnen Formen als Rassen oder Varietäten einer Art auführt und naturgeschichtlich zu charakterisieren sucht. In dieser Schrift unterscheidet er die fünf Rassen, welche er selbst später als die kaukasische, mongolische, äthiopische, amerikanische und malayische bezeichnet. Mit dem Erscheinen dieser Schrift begann der Kampf über die Arteinheit und Abstammung des Menschengeschlechtes von einem Paar. Die anthropologischen Studien veranlassten Blumenbach, eine Sammlung von Schädeln anzulegen und Abbildungen derselben zu veröffentlichen. Hierdurch ist Blumenbach der Begründer der ethnographischen Schädellehre geworden. Noch verdient bemerkt zu werden, dass Blumenbach nicht der Linné'sche Lehre von der Unveränderlichkeit der Arten huldigte, sondern dass er die Möglichkeit der Umwandlung einer Gattung von organischen Körpern in eine andere zugab.



LEOPOLD v. BUCH.

Christian Leopold von Buch, berühmter Geognost, war am 26. April 1774 auf dem elterlichen Gut zu Stolpe bei Angermünde geboren. Er studierte 1790—1793 in Freiberg unter Werners Leitung Geognosie. Während seines Aufenthaltes in Freiberg wurde er mit Alexander von Humboldt und Freiesleben bekannt. Nach Vollendung seiner Studien in Freiberg bezog er gemeinsam mit Freiesleben die Universität Halle, um hier dem Familiengebrauche gemäß Kameralwissenschaften zu studieren. Im Jahre 1796 wurde er Referendar bei dem schlesischen Oberbergamt. In dieser amtlichen Stellung erforschte er eingehend die geologischen Verhältnisse Schlesiens. Um jedoch in seiner wissenschaftlichen Thätigkeit nicht durch Amtsgeschäfte behindert zu sein, namentlich auch, um größere Forschungsreisen unternehmen zu können, verließ er 1797 seinen amtlichen Wirkungskreis und ließ sich zunächst in Salzburg nieder, wo er bis zum Frühjahr des folgenden Jahres mit Alexander von Humboldt verweilte, um die Tiroler Alpen zu durchforschen. Die Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse der Porphyre, welche er hier machte, ließen es ihm in hohem Grade wünschenswert erscheinen, lebende und erloschene Vulkane aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Er unternahm daher in den folgenden Jahren wissenschaftliche Reisen nach Italien und in die Auvergne. Im Jahre 1805 war er in Gesellschaft von Alexander von Humboldt und Gay-Lussac Augenzeuge einer großartigen Eruption des Vesuv. Im Jahre 1806 ward Buch zum außerordentlichen und 1808 zum wirklichen Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Berlin ernannt. Weitere Forschungsreisen unternahm er (1806—1808) nach Scandinavien und (1815) nach den kanarischen Inseln. Die Zwischenzeit wurde der Erforschung der Alpen gewidmet. Zahlreiche andere Reisen, namentlich in Deutschland selbst, die er

zum Zwecke geognostischer Untersuchungen unternahm, können hier nicht einzeln aufgezählt werden. Er starb am 4. März 1853 in Berlin, wo er bereits seit einer längeren Reihe von Jahren seinen dauernden Wohnsitz genommen hatte.

Die Zahl der Abhandlungen und größeren Werke, in denen Buch die Ergebnisse seiner Forschungen niedergelegt hat, ist eine außerordentlich große. Bereits durch eine seiner ersten Arbeiten, die „Mineralogische Beschreibung von Landeck“, in welcher er eine Fülle neuer und scharfer Beobachtungen in meisterhafter und einfach klarer Weise darlegte, sicherte er sich einen Platz in der Reihe der ersten Geognosten. Seine Reisebeobachtungen legte er in den „Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien“ (1802—1809), der „Reise durch Norwegen und Schweden“ (1810) und der „Physikalische Beschreibung der kanarischen Inseln“ (1825) nieder. Durch seine umfangreichen Studien über vulkanische Gesteine hat Buch einen hervorragenden Antheil an der Entscheidung des langjährigen Kampfes der „Neptunisten“ und „Plutonisten“ genommen. Seine Opposition gegen die neptunistische Theorie, deren Hauptvertreter Werner war, begann um 1802, nachdem er die Lagerung der vulkanischen Gesteine in der Auvergne kennen gelernt hatte. Auch auf die systematische Geognosie und die Paläontologie hat Buch einen bedeutenden Einfluss ausgeübt. In seinen Abhandlungen über die Ammoniten, die Brachio-poden und die Leitmuscheln des deutschen Jura zeigte er, mit welchem Vortheil sich der paläontologische Charakter der Formationen zur Ermittlung des relativen Alters derselben benutzen lässt. Auch durch eine ausgezeichnete geognostische Karte von Deutschland hat er sich um die Förderung der systematischen Geologie verdient gemacht.

G. BUFFON.

George Louis Leclerc de Buffon, berühmter Naturforscher, geboren am 7. September 1707 zu Montbard in Burgund (Departement Côte d'Or), war der Sohn eines begüterten Parlamentsraths von Burgund, Benjamin Leclerc. Er nannte sich später der Sitte der damaligen Zeit gemäß nach einer seiner Besitzungen de Buffon, unter welchem Namen er auch von Ludwig XV. in den Grafenstand erhoben wurde. Er widmete sich anfangs mathematischen, später vorzugsweise naturwissenschaftlichen Studien und bereiste mit dem jungen Herzog von Kingston Frankreich, Italien und England. Im Jahr 1733 wurde er Mitglied der Akademie der Wissenschaften (als Geometer). Im Jahr 1739 wurde ihm die Leitung des Jardin des Plantes übertragen, nachdem sein Vorgänger, Charles François de Cisternay Dufay, vor seinem Tode dem Minister es für wünschenswert erklärt hatte, dass Buffon sein Nachfolger werde. Ebenso wie dieser, war Buffon auf das eifrigste bestrebt, den unter den Vorgängern Dufay's sehr vernachlässigten Garten in eine Musteranstalt umzuwandeln. Sein Bestreben war, in dieser Anstalt die Naturerzeugnisse aller Welttheile zusammen zu bringen. Da ihm ein schwaches Sehvermögen anhaltendes Beobachten erschwerte, verband er sich mit seinem Landsmann Louis Marie Daubenton (geb. 1716 in Montbard), welcher für das großartige Naturgeschichtswerk, welches Buffon zu bearbeiten sich entschlossen hatte, den anatomischen Theil übernahm. Buffon starb am 16. April 1788 in Paris.

Buffon hat sich weniger durch streng wissenschaftliche Arbeiten, als vielmehr dadurch um die Naturwissenschaften verdient gemacht, dass er durch glänzende Naturschilderungen in weiten Kreisen ein

lebhaftes Interesse für das Studium der Naturwissenschaften, namentlich der Zoologie, anregte. Im Jahr 1749 erschienen die ersten drei Bände seiner berühmten, in verschiedene fremde Sprachen übersetzten „Histoire naturelle générale et particulière“, denen bis 1767 noch zwölf weitere Bände folgten. Dieselben enthalten die Theorie der Erde, die Naturgeschichte des Menschen und der Säugethiere. Die neun folgenden Bände (1770—1783) enthalten die Naturgeschichte der Vögel. Fünf Bände, welche 1783—1788 erschienen, behandeln die Mineralien. Von sieben Supplementbänden, deren letzter erst nach seinem Tode erschien, enthält der fünfte das berühmteste Werk Buffon's, die „Epochen der Natur“. Nach dem Tode Buffon's erschienen Fortsetzungen seiner Naturgeschichte (Suites à Buffon), in denen die von ihm nicht bearbeiteten Thierclassen von Lacépède, Latreille und anderen Gelehrten behandelt wurden. Buffon war ein Feind des strengen Systematisierens, ja er erblickte in einer Eintheilung der Naturkörper nach einzelnen Merkmalen, wie sie Linné durchgeführt hatte, einen der Naturbetrachtung auferlegten Zwang. Wenn auch manche Theile seiner Naturgeschichte (z. B. die Naturgeschichte der Mineralien) selbst zur Zeit ihres Erscheinens den Anforderungen einer strengen Kritik nicht entsprachen, und wenn auch seine Hypothesen über die Entwicklungsstufen der Erde und über die Entwicklung der organischen Wesen keine dauernde Anerkennung gefunden haben, so ist doch nicht zu leugnen, dass er durch seine meisterhaften Naturschilderungen dem Studium der Zoologie zahlreiche neue Freunde zugeführt und auch durch seine Hypothesen zu wissenschaftlichen Studien angeregt hat.

R. BUNSEN.

Robert Wilhelm Bunsen, ausgezeichneter Chemiker, ist am 31. März 1811 zu Göttingen, wo sein Vater Professor der abendländischen Literatur war, geboren. Er studierte seit 1828 zuerst in Göttingen, dann in Paris, Berlin und Wien Chemie und Physik, habilitierte sich an der Universität in seiner Vaterstadt als Privatdocent, ward 1836 (als Nachfolger Wöhlers) Lehrer der Chemie an der polytechnischen Schule in Cassel, 1838 außerordentlicher Professor, 1841 ordentlicher Professor der Chemie und Director des chemischen Instituts an der Universität Marburg. Er übernahm 1851 die ordentliche Professur für Chemie in Breslau, folgte aber bereits im folgenden Jahre einem Ruf nach Heidelberg, wo er einen großen Kreis von Schülern aus allen Ländern um sich versammelte. Im Jahre 1889 stellte er seine Lehrthätigkeit ein, nachdem er in den letzten Jahren wiederholt durch Krankheit genöthigt gewesen war, seine amtliche Thätigkeit einzuschränken und zeitweise zu unterbrechen.

Bunsens erste wissenschaftliche Untersuchung betraf die Anwendung des Eisenhydroxyds als Gegengift bei Arsenvergiftungen. Ferner sind hervorzuheben seine ausgedehnten Untersuchungen über die organischen Arsenverbindungen. Er untersuchte die sogenannte Cadet'sche Flüssigkeit und zeigte, dass sie und zahlreiche Derivate derselben ein gewisses Radical enthalten, welches in seinem chemischen Verhalten auffallende Analogien mit einem Metall zeigt. Er isolierte diesen Körper, das sogenannte Kakodyl, und diese Entdeckung bildete nicht nur den Ausgangspunkt für die Darstellung zahlreicher ähnlicher Körper, sondern trug namentlich zur Entwicklung einer der wichtigsten chemischen Theorien, der Theorie der zusammengesetzten Radicale, wesentlich bei. Als Bunsen mit der Analyse des Kakodylcyanids beschäftigt war, blühte er infolge der Explosion der Verbrennungsröhre das Sehvermögen auf dem einen Auge ein und schwebte infolge der giftigen Wirkung der eingeathmeten Dämpfe wochenlang in Lebensgefahr.

Andere wichtige Untersuchungen Bunsens hatten die chemischen Vorgänge im Hochofen zum Gegenstand. Dieselben waren von großer praktischer Bedeutung für die Eisenindustrie, namentlich auch deshalb bemerkenswert, weil bei ihnen zum erstenmal genaue Methoden der Gasanalyse angewandt wurden, um deren Ausbildung sich Bunsen unschätzbare Verdienste erworben hat. Im Jahre 1847 unternahm Bunsen eine Reise nach Island, um die vulkanischen Erscheinungen dieser Insel zu studieren. Auch der berühmte große Geysir wurde bei dieser Gelegenheit besucht. In verschiedenen Abhandlungen wurden die Ergebnisse dieser Studien niedergelegt, auch eine scharfsinnige Theorie der Geysirthätigkeit gegeben. Bunsen führte ferner mit Hilfe der von ihm erfundenen galvanischen Batterie umfangreiche Untersuchungen über die elektrolytischen Darstellungen der selteneren Metalle aus. Die Darstellung von Cer, Lanthan und Didym gab Veranlassung, die specifische Wärme dieser Elemente (mit dem Bunsen'schen Eiskalorimeter) zu bestimmen, um dann mit Hilfe derselben die Atomgewichte der Metalle zu ermitteln und die Formeln ihrer Verbindungen festzustellen. Die Arbeiten Bunsens auf dem Gebiete der chemischen Analyse sind viel zu zahlreich, als dass sie hier einzeln aufgezählt werden könnten. Es gibt kaum ein Problem auf diesem Gebiete, welches nicht durch Bunsen Förderung erfahren hat. Außer der bereits erwähnten Gasanalyse ist es namentlich die volumetrische Analyse, die Analyse der Silikate, der Mineralwasser und der Aschen, um die sich Bunsen verdient gemacht hat. Am bekanntesten ist der Name Bunsens durch die Begründung der Spectralanalyse geworden, an der er einen wesentlichen Antheil genommen hat. Die betreffenden Untersuchungen führte er gemeinsam mit seinem Freunde Kirchhoff aus. Die Ergebnisse derselben legten sie in dem Werke „Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen“ (Wien 1861) nieder. Bunsen selbst entdeckte vermittelst der neuen Untersuchungsmethode die Metalle Caesium und Rubidium.

G. CUVIER.

Georg Leopold Friedrich Cuvier, hervorragender Naturforscher, war am 24. August 1769 in der damals württembergischen Stadt Mömpelgardt geboren. Seine Familie stammte aus einem Städtchen Namens Cuvier im französischen Jura und war zur Zeit der Reformation, um religiösen Verfolgungen zu entgehen, nach Mömpelgardt ausgewandert. Schon als Knabe, während er die Schule seiner Vaterstadt besuchte, beschäftigte sich Cuvier eifrig mit Naturgeschichte. Die Werke Buffons, welche ihm zugänglich waren, bildeten seine Lieblingslectüre. Eigentlich sollte er in Tübingen Theologie studieren, doch kam er statt dessen, als der Herzog Karl auf ihn aufmerksam geworden war, im Jahre 1784 auf die Karlsschule nach Stuttgart. Hier studierte er Philosophie und deutsche Sprache, sodann Cameralwissenschaft und Rechtswissenschaft, fand aber auch Zeit und Gelegenheit, seine Vorliebe für Naturwissenschaft zu pflegen. Um die Seinigen unterstützen zu können, nahm er 1788 eine Hauslehrerstelle bei dem Grafen d'Hericy in Fiquainville bei Fécamp in der Normandie an. Hier boten ihm versteinungsreiche Gebirgsschichten sowie die Nähe des Meeres reichlichen Stoff für seine naturwissenschaftlichen Studien. Während seines Aufenthaltes in der Normandie lernte er den Abbé Tessier kennen, der sich während der Schreckensherrschaft nach Fécamp geflüchtet hatte, und dieser empfahl ihn seinem Freunde Jussieu in Paris. Cuvier wurde eingeladen nach Paris zu kommen, wo er bald Professor der Naturgeschichte an der Centralschule des Pantheon wurde. Zugleich wurde er in Vertretung Mertruds Lehrer der vergleichenden Anatomie am Jardin des plantes. Im Jahre 1796 wurde er Mitglied des neu gegründeten Instituts, 1800 Professor der Naturgeschichte am Collège de France, 1802 nach dem Tode Mertruds Professor der vergleichenden Anatomie am Jardin des plantes und 1803 beständiger Secretär der Akademie der Wissenschaften. Seit 1802 bekleidete er die Stelle eines

Generalinspectors des öffentlichen Unterrichts. Als Rath der kaiserlichen Universität leitete er 1808 die Einrichtung von Akademien in den neuen Gebieten des Kaiserreichs, Holland und Italien. Im Jahre 1814 wurde er wirklicher Staatsrath, 1819 Abtheilungspräsident im Ministerium des Innern, 1824 Director der nicht katholischen Culte und 1831 Pair von Frankreich. Er starb am 31. Mai 1832.

Cuvier war einer der bedeutendsten Forscher auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie, ja er wird vielfach als der Begründer dieser Wissenschaft bezeichnet, und es sind in der That die Leistungen seiner sämtlichen Vorgänger auf diesem Gebiete unbedeutend im Vergleich mit den Verdiensten, die er sich um die Entwicklung dieser Wissenschaft erworben hat. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass seine Vorliebe für die vergleichende Anatomie durch seinen Stuttgarter Lehrer Kiemeyer in ihm erweckt wurde, da dieser einer der ersten war, der das Material der Sammlungen vorzugsweise dazu benutzte, um die Zoologie auf vergleichende Anatomie und Physiologie zu gründen und eine möglichst vollständige Vergleichung der Thiere durchzuführen. Bereits während seines Aufenthaltes in der Normandie war Cuvier mit vergleichenden Studien über fossile und lebende Terebrateln beschäftigt, und alsbald begann er seine zahlreichen Abhandlungen über die Anatomie verschiedener Thiergruppen (Würmer, Mollusken u. s. w.) zu veröffentlichen. Von seinen Werken sind besonders hervorzuheben: „Leçons d'anatomie comparée“ (1800—1805), „le règne animal distribué d'après son organisation“ (1817). Beide Werke erschienen auch in deutscher Übersetzung. Epochemachend für die Paläontologie waren seine „Recherches sur les ossements fossils“ (1812), in denen er seine umfangreichen Untersuchungen über den Bau der ausgestorbenen Thiere unter beständiger Vergleichung derselben mit den lebenden Thieren veröffentlichte.

Ch. DARWIN.

Charles Robert Darwin, einer der hervorragendsten Naturforscher der neueren Zeit, wurde am 12. Februar 1809 als Sohn eines Arztes in Shrewsbury geboren. Nachdem er die Lateinschule seiner Vaterstadt besucht hatte, bezog er 1825 die Universität Edinburgh in der Absicht, sich dem Berufe seines Vaters zu widmen. Da er jedoch an dem Studium der Medicin keinen Gefallen fand, verließ er nach zwei Semestern Edinburgh und begab sich nach Cambridge, um Theologie zu studieren. Durch Professor Henslow zu naturwissenschaftlichen Studien angeregt, wurde er ein eifriger Sammler, namentlich auf dem Gebiete der Entomologie. Im Jahre 1831 trat er als Begleiter des Capitän Fitzroy, dem er von Henslow empfohlen worden war, an Bord des Vermessungsschiffs „Beagle“ eine Reise nach Brasilien, der Magelhaensstraße, der Westküste Südamerikas und den Inseln der Südsee an. Im October 1836 kehrte er nach England zurück. Seit 1842 lebte er, vielfach durch Krankheit in seinen Arbeiten gestört, auf seinem Landsitz Down in Kent, wo er am 19. April 1882 starb.

Darwin hatte auf seiner Reise bedeutendes Beobachtungsmaterial gesammelt, dessen Bearbeitung ihm lange Zeit beschäftigte. Während die zoologische Ausbente der Reise von Owen und einigen anderen bearbeitet wurde, gab er selbst die Ergebnisse seiner geologischen Beobachtungen unter dem Titel „Geology of the Voyage of the Beagle“ heraus. Dieselben betreffen vorzugsweise Vulkane und Erdbeben, die Erhebung von Gebirgen und Continenten, sowie die Schichtung und Faltung der Gesteine der Erdrinde. Den wichtigsten Theil derselben bildet die Abhandlung über den Bau und die Vertheilung der Korallenriffe, die zu den classischen Werken der geologischen Literatur zählt. In seinen geologischen Arbeiten vertritt Darwin den Standpunkt Lyell's,

der die Erscheinungen der Vergangenheit durch die Erscheinungen der Gegenwart zu erklären sucht. Von Werken zoologischen und paläontologischen Inhaltes sind seine Monographien über lebende und fossile Rankenfüßer hervorzuheben. Dem Gebiete der Botanik gehören seine Untersuchungen über die Bewegungen der Schlingpflanzen und über die Befruchtung der Orchideen durch Insecten an.

Das Hauptwerk Darwin's, dessen Erscheinen (1859) einen Wendepunkt in der Geschichte der biologischen Wissenschaften bezeichnet, ist der „Ursprung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“, welchem als weitere Ausführungen die „Variation der Thiere und Pflanzen unter dem Einfluss der Domestication“ (1868) und die „Abstammung des Menschen“ (1871) folgten. Schon durch seine Beobachtungen in Südamerika hatte er die Unsicherheit der Classification der Thierarten erkannt, und die hier gesammelten Erfahrungen regten ihn zuerst zur Entwicklung der neuen Theorie an. Wenn auch die Unveränderlichkeit der Art bereits früher, namentlich von Lamarck und Geoffroy St. Hilaire mit Entschiedenheit in Zweifel gezogen worden war, so war es doch erst Darwin, der die Frage zum Abschluss brachte, indem er die Ursache der Veränderlichkeit der Art in der „natürlichen Zuchtwahl im Kampf um's Dasein“ erkannte und durch eine staunenswerte Fülle von Einzelbeobachtungen, die er im Laufe vieler Jahre gesammelt hatte, begründete. Wenn auch die neue Theorie, die den Beginn einer neuen Ära in der Geschichte der Naturwissenschaften bezeichnet, anfangs auf heftigen Widerstand stieß, so fand sie doch unter dem Druck des sich häufenden Beweismaterials alsbald bei den Naturforschern allgemeine Annahme.

A. P. DE CANDOLLE.

Augustin Pyrame de Candolle, berühmter Botaniker, geboren am 4. Februar 1778 in Genf, entstammte einer provençalischen Familie, die religiöser Verfolgungen halber in der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts nach Genf übersiedelt war. Bereits in seiner Jugend beschäftigte er sich eifrig mit Botanik, namentlich nachdem er im Jahre 1794 die Vorlesungen Vaucher's gehört hatte, die derselbe in dem sehr bescheidenen botanischen Garten hielt. Den Winter 1796–97 brachte er in Paris zu und hörte Vorlesungen über Chemie, Physik und Botanik. Auch machte er während dieses Aufenthaltes die Bekanntschaft Dolomieu's und Lamarck's. Ein zweiter längerer Aufenthalt in Paris fällt in die Jahre 1798 bis 1808. Im Jahr 1802 ward er zum Honorarprofessor an der Akademie zu Genf ernannt, doch blieb er in Paris und hielt als Stellvertreter Cuvier's Vorlesungen über Botanik am Collège de France. Während seines Aufenthaltes in Paris legte er auch den Grund zu seinem großartigen Herbarium. Von 1808 bis 1816 war de Candolle Professor der Botanik in Montpellier, von wo aus er zahlreiche botanische Reisen durch alle Gegenden Frankreichs und der Nachbarländer unternahm. Da ihm die politischen Zustände nach dem Sturz der Napoleonischen Herrschaft den Aufenthalt verleiteten, folgte er dem Ruf als Professor der Botanik in seine Vaterstadt, wo der Staatsrath für ihn einen eigenen Lehrstuhl errichtet hatte. Auf seine Anregung wurde ein neuer botanischer Garten angelegt, dem er bis zu seinem Tode vorstand. Trotz seiner vielseitigen wissenschaftlichen Thätigkeit fand er noch Zeit, als Mitglied des Rathes der Repräsentanten des Cantons an der Leitung der öffentlichen Angelegenheiten einen regen Antheil zu nehmen. Er starb in Genf am 9. September 1841.

Seine Bibliothek und seine Pflanzensammlung, die 80,000 Arten umfasste, vermachte er seinem Sohne mit der Bedingung, dass beides wie zu seinen Lebzeiten dem Studium zugänglich sein sollte.

Die wissenschaftliche Thätigkeit de Candolle's war eine außerordentlich umfangreiche, namentlich auf dem Gebiete der Systematik und Morphologie. Abgesehen von einer großen Anzahl von Monographien über einzelne Pflanzenfamilien gab er Lamarck's große „Flore française“ in umgearbeiteter und erweiterter Gestalt heraus. Das großartigste von seinen systematischen Werken, welches nach seinem Tode von seinem Sohne und anderen Gelehrten fortgesetzt wurde, ist der „Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis“ (Paris seit 1824, 24 Bände). In diesem Werke sind die phanerogamischen Pflanzenfamilien nach dem de Candolle'schen System aufgeführt und sämtliche Gattungen und Arten kurz beschrieben. De Candolle selbst hat für das Werk mehr als hundert Familien bearbeitet. Eine zusammenhängende Darstellung seiner Morphologie oder der Lehre von der Symmetrie und seiner Theorie der Classification hat er in seiner „Théorie élémentaire de la botanique“ (Paris 1813) gegeben. In diesem Werk stellte er zuerst sein neues natürliches Pflanzensystem auf. Auch die Pflanzenphysiologie und die Pflanzengeographie hat durch de Candolle eine nicht unerhebliche Förderung erfahren. Die Theorie der Pflanzenernährung, welche er in seiner „Physiologie végétale“ (Paris 1832) aufstellte, lässt einen großen Fortschritt gegen frühere Anschauungen erkennen. Seine Ansichten über die Pflanzengeographie hat er in seinem „Essai élémentaire de Géographie botanique“ niedergelegt.

R. BUNSEN.

Robert Wilhelm Bunsen, ausgezeichneter Chemiker, ist am 31. März 1811 zu Göttingen, wo sein Vater Professor der abendländischen Literatur war, geboren. Er studierte seit 1828 zuerst in Göttingen, dann in Paris, Berlin und Wien Chemie und Physik, habilitierte sich an der Universität in seiner Vaterstadt als Privatdocent, ward 1836 (als Nachfolger Wöhlers) Lehrer der Chemie an der polytechnischen Schule in Cassel, 1838 außerordentlicher Professor, 1841 ordentlicher Professor der Chemie und Director des chemischen Instituts an der Universität Marburg. Er übernahm 1851 die ordentliche Professur für Chemie in Breslau, folgte aber bereits im folgenden Jahre einem Ruf nach Heidelberg, wo er einen großen Kreis von Schülern aus allen Ländern um sich versammelte. Im Jahre 1889 stellte er seine Lehrthätigkeit ein, nachdem er in den letzten Jahren wiederholt durch Krankheit genöthigt gewesen war, seine amtliche Thätigkeit einzuschränken und zeitweise zu unterbrechen.

Bunsens erste wissenschaftliche Untersuchung betraf die Anwendung des Eisenhydroxyds als Gegengift bei Arsenvergiftungen. Ferner sind hervorzuheben seine ausgedehnten Untersuchungen über die organischen Arsenverbindungen. Er untersuchte die sogenannte Cadet'sche Flüssigkeit und zeigte, dass sie und zahlreiche Derivate derselben ein gewisses Radical enthalten, welches in seinem chemischen Verhalten auffallende Analogien mit einem Metall zeigt. Er isolierte diesen Körper, das sogenannte Kakodyl, und diese Entdeckung bildete nicht nur den Ausgangspunkt für die Darstellung zahlreicher ähnlicher Körper, sondern trug namentlich zur Entwicklung einer der wichtigsten chemischen Theorien, der Theorie der zusammengesetzten Radicale, wesentlich bei. Als Bunsen mit der Analyse des Kakodylcyanids beschäftigt war, blühte er infolge der Explosion der Verbrennungsröhre das Sehvermögen auf dem einen Auge ein und schwebte infolge der giftigen Wirkung der eingeathmeten Dämpfe wochenlang in Lebensgefahr.

Andere wichtige Untersuchungen Bunsens hatten die chemischen Vorgänge im Hochofen zum Gegenstand. Dieselben waren von großer praktischer Bedeutung für die Eisenindustrie, namentlich auch deshalb bemerkenswert, weil bei ihnen zum erstenmal genaue Methoden der Gasanalyse angewandt wurden, um deren Ausbildung sich Bunsen unschätzbare Verdienste erworben hat. Im Jahre 1847 unternahm Bunsen eine Reise nach Island, um die vulkanischen Erscheinungen dieser Insel zu studieren. Auch der berühmte große Geysir wurde bei dieser Gelegenheit besucht. In verschiedenen Abhandlungen wurden die Ergebnisse dieser Studien niedergelegt, auch eine scharfsinnige Theorie der Geysirthätigkeit gegeben. Bunsen führte ferner mit Hilfe der von ihm erfundenen galvanischen Batterie umfangreiche Untersuchungen über die elektrolytischen Darstellungen der selteneren Metalle aus. Die Darstellung von Cer, Lanthan und Didym gab Veranlassung, die spezifische Wärme dieser Elemente (mit dem Bunsen'schen Eiskalorimeter) zu bestimmen, um dann mit Hilfe derselben die Atomgewichte der Metalle zu ermitteln und die Formeln ihrer Verbindungen festzustellen. Die Arbeiten Bunsens auf dem Gebiete der chemischen Analyse sind viel zu zahlreich, als dass sie hier einzeln aufgezählt werden könnten. Es gibt kaum ein Problem auf diesem Gebiete, welches nicht durch Bunsen Förderung erfahren hat. Außer der bereits erwähnten Gasanalyse ist es namentlich die volumetrische Analyse, die Analyse der Silikate, der Mineralwasser und der Aschen, um die sich Bunsen verdient gemacht hat. Am bekanntesten ist der Name Bunsens durch die Begründung der Spectralanalyse geworden, an der er einen wesentlichen Antheil genommen hat. Die betreffenden Untersuchungen führte er gemeinsam mit seinem Freunde Kirchhoff aus. Die Ergebnisse derselben legten sie in dem Werke „Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen“ (Wien 1861) nieder. Bunsen selbst entdeckte mittelst der neuen Untersuchungsmethode die Metalle Caesium und Rubidium.

G. CUVIER.

Georg Leopold Friedrich Cuvier, hervorragender Naturforscher, war am 24. August 1769 in der damals württembergischen Stadt Mömpelgardt geboren. Seine Familie stammte aus einem Städtchen Namens Cuvier im französischen Jura und war zur Zeit der Reformation, um religiösen Verfolgungen zu entgehen, nach Mömpelgardt ausgewandert. Schon als Knabe, während er die Schule seiner Vaterstadt besuchte, beschäftigte sich Cuvier eifrig mit Naturgeschichte. Die Werke Buffons, welche ihm zugänglich waren, bildeten seine Lieblingslectüre. Eigentlich sollte er in Tübingen Theologie studieren, doch kam er statt dessen, als der Herzog Karl auf ihn aufmerksam geworden war, im Jahre 1784 auf die Karlsschule nach Stuttgart. Hier studierte er Philosophie und deutsche Sprache, sodann Cameralwissenschaft und Rechtswissenschaft, fand aber auch Zeit und Gelegenheit, seine Vorliebe für Naturwissenschaft zu pflegen. Um die Seinigen unterstützen zu können, nahm er 1788 eine Hauslehrerstelle bei dem Grafen d'Hericy in Fiquainville bei Fécamp in der Normandie an. Hier boten ihm versteinungsreiche Gebirgsschichten sowie die Nähe des Meeres reichlichen Stoff für seine naturwissenschaftlichen Studien. Während seines Aufenthaltes in der Normandie lernte er den Abbé Tessier kennen, der sich während der Schreckensherrschaft nach Fécamp geflüchtet hatte, und dieser empfahl ihn seinem Freunde Jussieu in Paris. Cuvier wurde eingeladen nach Paris zu kommen, wo er bald Professor der Naturgeschichte an der Centralschule des Pantheon wurde. Zugleich wurde er in Vertretung Mertruds Lehrer der vergleichenden Anatomie am Jardin des plantes. Im Jahre 1796 wurde er Mitglied des neu gegründeten Instituts, 1800 Professor der Naturgeschichte am Collège de France, 1802 nach dem Tode Mertruds Professor der vergleichenden Anatomie am Jardin des plantes und 1803 beständiger Secretär der Akademie der Wissenschaften. Seit 1802 bekleidete er die Stelle eines

Generalinspectors des öffentlichen Unterrichts. Als Rath der kaiserlichen Universität leitete er 1808 die Einrichtung von Akademien in den neuen Gebieten des Kaiserreichs, Holland und Italien. Im Jahre 1814 wurde er wirklicher Staatsrath, 1819 Abtheilungspräsident im Ministerium des Innern, 1824 Director der nicht katholischen Culte und 1831 Pair von Frankreich. Er starb am 31. Mai 1832.

Cuvier war einer der bedeutendsten Forscher auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie, ja er wird vielfach als der Begründer dieser Wissenschaft bezeichnet, und es sind in der That die Leistungen seiner sämtlichen Vorgänger auf diesem Gebiete unbedeutend im Vergleich mit den Verdiensten, die er sich um die Entwicklung dieser Wissenschaft erworben hat. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass seine Vorliebe für die vergleichende Anatomie durch seinen Stuttgarter Lehrer Kiehmeyer in ihm erweckt wurde, da dieser einer der ersten war, der das Material der Sammlungen vorzugsweise dazu benutzte, um die Zoologie auf vergleichende Anatomie und Physiologie zu gründen und eine möglichst vollständige Vergleichung der Thiere durchzuführen. Bereits während seines Aufenthaltes in der Normandie war Cuvier mit vergleichenden Studien über fossile und lebende Terebrateln beschäftigt, und alsbald begann er seine zahlreichen Abhandlungen über die Anatomie verschiedener Thiergruppen (Würmer, Mollusken u. s. w.) zu veröffentlichen. Von seinen Werken sind besonders hervorzuheben: „Leçons d'anatomie comparée“ (1800—1805), „le règne animal distribué d'après son organisation“ (1817). Beide Werke erschienen auch in deutscher Übersetzung. Epochemachend für die Paläontologie waren seine „Recherches sur les ossements fossils“ (1812), in denen er seine umfangreichen Untersuchungen über den Bau der ausgestorbenen Thiere unter beständiger Vergleichung derselben mit den lebenden Thieren veröffentlichte.

Ch. DARWIN.

Charles Robert Darwin, einer der hervorragendsten Naturforscher der neueren Zeit, wurde am 12. Februar 1809 als Sohn eines Arztes in Shrewsbury geboren. Nachdem er die Lateinschule seiner Vaterstadt besucht hatte, bezog er 1825 die Universität Edinburgh in der Absicht, sich dem Berufe seines Vaters zu widmen. Da er jedoch an dem Studium der Medicin keinen Gefallen fand, verließ er nach zwei Semestern Edinburgh und begab sich nach Cambridge, um Theologie zu studieren. Durch Professor Henslow zu naturwissenschaftlichen Studien angeregt, wurde er ein eifriger Sammler, namentlich auf dem Gebiete der Entomologie. Im Jahre 1831 trat er als Begleiter des Capitän Fitzroy, dem er von Henslow empfohlen worden war, an Bord des Vermessungsschiffs „Beagle“ eine Reise nach Brasilien, der Magelhaensstraße, der Westküste Südamerikas und den Inseln der Südsee an. Im October 1836 kehrte er nach England zurück. Seit 1842 lebte er, vielfach durch Krankheit in seinen Arbeiten gestört, auf seinem Landsitz Down in Kent, wo er am 19. April 1882 starb.

Darwin hatte auf seiner Reise bedeutendes Beobachtungsmaterial gesammelt, dessen Bearbeitung ihn lange Zeit beschäftigte. Während die zoologische Ausbeute der Reise von Owen und einigen anderen bearbeitet wurde, gab er selbst die Ergebnisse seiner geologischen Beobachtungen unter dem Titel „Geology of the Voyage of the Beagle“ heraus. Dieselben betreffen vorzugsweise Vulkane und Erdbeben, die Erhebung von Gebirgen und Continenten, sowie die Schichtung und Faltung der Gesteine der Erdrinde. Den wichtigsten Theil derselben bildet die Abhandlung über den Bau und die Vertheilung der Korallenriffe, die zu den classischen Werken der geologischen Literatur zählt. In seinen geologischen Arbeiten vertritt Darwin den Standpunkt Lyell's,

der die Erscheinungen der Vergangenheit durch die Erscheinungen der Gegenwart zu erklären sucht. Von Werken zoologischen und paläontologischen Inhaltes sind seine Monographien über lebende und fossile Rankenfüßer hervorzuheben. Dem Gebiete der Botanik gehören seine Untersuchungen über die Bewegungen der Schlingpflanzen und über die Befruchtung der Orchideen durch Insecten an.

Das Hauptwerk Darwin's, dessen Erscheinen (1859) einen Wendepunkt in der Geschichte der biologischen Wissenschaften bezeichnet, ist der „Ursprung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“, welchem als weitere Ausführungen die „Variation der Thiere und Pflanzen unter dem Einfluss der Domestication“ (1868) und die „Abstammung des Menschen“ (1871) folgten. Schon durch seine Beobachtungen in Südamerika hatte er die Unsicherheit der Classification der Thierarten erkannt, und die hier gesammelten Erfahrungen regten ihn zuerst zur Entwicklung der neuen Theorie an. Wenn auch die Unveränderlichkeit der Art bereits früher, namentlich von Lamarck und Geoffroy St. Hilaire mit Entschiedenheit in Zweifel gezogen worden war, so war es doch erst Darwin, der die Frage zum Abschluss brachte, indem er die Ursache der Veränderlichkeit der Art in der „natürlichen Zuchtwahl im Kampf um's Dasein“ erkannte und durch eine staunenswerte Fülle von Einzelbeobachtungen, die er im Laufe vieler Jahre gesammelt hatte, begründete. Wenn auch die neue Theorie, die den Beginn einer neuen Ära in der Geschichte der Naturwissenschaften bezeichnet, anfangs auf heftigen Widerstand stieß, so fand sie doch unter dem Druck des sich häufenden Beweismaterials alsbald bei den Naturforschern allgemeine Annahme.

A. P. DE CANDOLLE.

Augustin Pyrame de Candolle, berühmter Botaniker, geboren am 4. Februar 1778 in Genf, entstammte einer provençalischen Familie, die religiöser Verfolgungen halber in der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts nach Genf übersiedelt war. Bereits in seiner Jugend beschäftigte er sich eifrig mit Botanik, namentlich nachdem er im Jahre 1794 die Vorlesungen Vaucher's gehört hatte, die derselbe in dem sehr bescheidenen botanischen Garten hielt. Den Winter 1796–97 brachte er in Paris zu und hörte Vorlesungen über Chemie, Physik und Botanik. Auch machte er während dieses Aufenthaltes die Bekanntschaft Dolomieu's und Lamarck's. Ein zweiter längerer Aufenthalt in Paris fällt in die Jahre 1798 bis 1808. Im Jahr 1802 ward er zum Honorarprofessor an der Akademie zu Genf ernannt, doch blieb er in Paris und hielt als Stellvertreter Cuvier's Vorlesungen über Botanik am Collège de France. Während seines Aufenthaltes in Paris legte er auch den Grund zu seinem großartigen Herbarium. Von 1808 bis 1816 war de Candolle Professor der Botanik in Montpellier, von wo aus er zahlreiche botanische Reisen durch alle Gegenden Frankreichs und der Nachbarländer unternahm. Da ihm die politischen Zustände nach dem Sturz der Napoleonischen Herrschaft den Aufenthalt verleiteten, folgte er dem Ruf als Professor der Botanik in seine Vaterstadt, wo der Staatsrath für ihn einen eigenen Lehrstuhl errichtet hatte. Auf seine Anregung wurde ein neuer botanischer Garten angelegt, dem er bis zu seinem Tode vorstand. Trotz seiner vielseitigen wissenschaftlichen Thätigkeit fand er noch Zeit, als Mitglied des Rathes der Repräsentanten des Cantons an der Leitung der öffentlichen Angelegenheiten einen regen Antheil zu nehmen. Er starb in Genf am 9. September 1841.

Seine Bibliothek und seine Pflanzensammlung, die 80,000 Arten umfasste, vermachte er seinem Sohne mit der Bedingung, dass beides wie zu seinen Lebzeiten dem Studium zugänglich sein sollte.

Die wissenschaftliche Thätigkeit de Candolle's war eine außerordentlich umfangreiche, namentlich auf dem Gebiete der Systematik und Morphologie. Abgesehen von einer großen Anzahl von Monographien über einzelne Pflanzenfamilien gab er Lamarck's große „Flore française“ in umgearbeiteter und erweiterter Gestalt heraus. Das großartigste von seinen systematischen Werken, welches nach seinem Tode von seinem Sohne und anderen Gelehrten fortgesetzt wurde, ist der „Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis“ (Paris seit 1824, 24 Bände). In diesem Werke sind die phanerogamischen Pflanzenfamilien nach dem de Candolle'schen System aufgeführt und sämtliche Gattungen und Arten kurz beschrieben. De Candolle selbst hat für das Werk mehr als hundert Familien bearbeitet. Eine zusammenhängende Darstellung seiner Morphologie oder der Lehre von der Symmetrie und seiner Theorie der Classification hat er in seiner „Théorie élémentaire de la botanique“ (Paris 1813) gegeben. In diesem Werk stellte er zuerst sein neues natürliches Pflanzensystem auf. Auch die Pflanzenphysiologie und die Pflanzengeographie hat durch de Candolle eine nicht unerhebliche Förderung erfahren. Die Theorie der Pflanzenernährung, welche er in seiner „Physiologie végétale“ (Paris 1832) aufstellte, lässt einen großen Fortschritt gegen frühere Anschauungen erkennen. Seine Ansichten über die Pflanzengeographie hat er in seinem „Essai élémentaire de Géographie botanique“ niedergelegt.

E. DU BOIS-REYMOND.

Emil Du Bois-Reymond, berühmter Physiologe, geboren am 7. November 1818 zu Berlin, besuchte das Gymnasium zu Neuchâtel, dem Geburtsort seines Vaters, widmete sich dann in Berlin dem Studium der Theologie, welches er jedoch bald aufgab, um sich dem Studium der Naturwissenschaften zuzuwenden. Anfangs beschäftigte er sich in Bonn mit Geologie, dann aber in Berlin unter Johannes Müllers Leitung vorzugsweise mit Anatomie und Physiologie. Im Jahre 1841 begann er seine Untersuchungen über die thierische Elektrizität, welche seitdem das Hauptgebiet seiner wissenschaftlichen Thätigkeit geblieben ist. Im Jahre 1851 wurde er Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften und 1858 als Nachfolger Müllers ordentlicher Professor der Physiologie an der Universität, 1867 beständiger Secretär der Akademie.

Die ersten Ergebnisse seiner Studien veröffentlichte Du Bois-Reymond in seiner Abhandlung „Über den sogenannten Froschstrom und die elektromotorischen Fische“ (1843). Er studierte eingehend die Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Nerven und stellte ein allgemeines Gesetz der elektrischen Reizversuche auf. Nach diesem Gesetz ist es nicht der absolute Wert, auf den der Bewegungsnerv mit Zuckung antwortet, sondern die Veränderung dieses Wertes von einem Augenblick zum andern, und zwar ist die Anregung zur Bewegung, welche diesen Veränderungen folgt, um so bedeutender, je schneller sie bei gleicher Größe vor sich gingen, oder je größer sie in der Zeiteinheit waren. Weitere Untersuchungen erstrecken sich auf den Muskelstrom. Bereits Galvani hatte bei seinen Versuchen mit dem Frosch-

schenkel die Beobachtung gemacht, dass es möglich ist, denselben in Zuckungen zu versetzen, ohne dass er mit Metallen in Berührung gebracht wird, dass also thatsächlich ein Muskelstrom existiert. Weitere Beobachtungen über die Muskelelektrizität wurden von Humboldt, Nobili und anderen gemacht. Aber erst Du Bois-Reymond bearbeitete das Gebiet der thierischen Elektrizität in erschöpfender Weise. Er zeigte, dass jeder Muskel elektromotorisch wirkt und entwickelte die Gesetze des Muskelstroms. Ferner lieferte Du Bois-Reymond den Nachweis, dass auch die Nerven imstande sind, einen elektrischen Strom zu erzeugen, der allerdings viel schwächer ist als der Muskelstrom. Während seiner Untersuchungen über die thierische Elektrizität hat Du Bois-Reymond verschiedene für diese Untersuchungen besonders geeignete Apparate construiert, z. B. einen Multiplikator, einen zum Öffnen und Schließen eines Stromes sowie zur Einschaltung einer Nebenschließung dienenden sogenannten Schlüssel, einen Compensator, den unter dem Namen „Schlittenapparat“ bekannten Inductionsapparat u. a. Von Arbeiten, die nur indirect mit der thierischen Elektrizität im Zusammenhang stehen, sind die über unpolarisierbare Elektroden sowie über den aperiodischen Zustand der Magnetnadel zu erwähnen. Eine zusammenhängende Darstellung der Ergebnisse seiner Forschungen gab er in seinen „Untersuchungen über thierische Elektrizität“ (Berlin 1848 bis 1860, 2 Bände). Seine gesammelten Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysiologie erschienen 1875—1877. Seit 1859 gibt er mit Reichert das von Johannes Müller gegründete Archiv für Anatomie heraus.

J. B. DUMAS.

Jean Baptiste Dumas, berühmter Chemiker, geboren am 14. Juni 1800 zu Alais im Departement Gard, besuchte die Schule seiner Vaterstadt und trat dann bei einem Apotheker daselbst in die Lehre. Da er hier wenig Gelegenheit für wissenschaftliche Weiterbildung fand, trat er 1816 in eine Apotheke in Genf ein. Hier besuchte er die Vorlesungen de Candolle's über Botanik, Pictet's über Physik und de la Rive's über Chemie. Außerdem beschäftigte er sich mit praktischen Arbeiten und studierte mit großem Eifer die Werke von Biot, Lavoisier, Berthollet, Berzelius, Davy und anderen hervorragenden Gelehrten der damaligen Zeit. In die Zeit seines Genfer Aufenthaltes fallen die ersten selbständigen chemischen Arbeiten, auch einige physiologische Arbeiten, die er gemeinsam mit Prévost ausführte. Eine Begegnung mit Alexander von Humboldt, der ihm von Paris und seinen wissenschaftlichen Instituten erzählte, hatte zur Folge, dass er sich entschloss, nach Paris übersiedeln, um dort seine Studien fortzusetzen. Hier wurde er bald nach seiner Ankunft (1823) Repetent der Chemie an der Polytechnischen Schule, an welcher damals Thénard Chemie lehrte, und bald darauf Lehrer der Chemie am Athénée, einem nach dem Vorbilde der Royal Institution in London organisierten Institut für Abendvorlesungen. Seit 1829 lehrte er an der von ihm in Gemeinschaft mit anderen gegründeten Ecole Centrale des Arts et Manufactures allgemeine, analytische und technische Chemie, später (bis 1852) nur noch allgemeine Chemie. Im Jahre 1852 wurde er als Nachfolger Gay-Lussac's Professor an der Sorbonne. Von 1836 bis 1840 lehrte er außerdem Chemie an der Polytechnischen Schule (als Nachfolger Thénard's) und seit 1839 an der École de Médecin. Mitglied der Akademie wurde er bereits im Jahre 1832. Nicht nur als Forscher und Lehrer, sondern auch als Abgeordneter, Ackerbau- und Handelsminister (1849—51), Senator, Münzmeister von Frankreich und Präsident des Pariser Municipalraths hat

Dumas eine ebenso vielseitige als erfolgreiche Thätigkeit entwickelt. Er starb am 11. April 1884 in Cannes, wo er aus Rücksicht auf seine Gesundheit den Winter zugebracht hatte.

Dumas hat durch seine zahlreichen Arbeiten einen hervorragenden Antheil an der Entwicklung der modernen Chemie genommen. Eine der ersten seiner Arbeiten (1826) betraf die Atomgewichte einer größeren Anzahl von Elementen, die er vermittelst der Dampfdichte gasförmiger Verbindungen derselben bestimmte. Zur Bestimmung der Dampfdichte bediente er sich des von ihm construierten Apparates, der lange Zeit eine ausgedehnte Anwendung gefunden hat. Von großer Bedeutung waren die Untersuchungen, welche Dumas gemeinsam mit Boullay über die zusammengesetzten Aether und mit Péligot über den Holzgeist ausführte. Die wichtigsten Arbeiten, welche Dumas ausgeführt hat, sind diejenigen, welche zur Aufstellung und Begründung der sogenannten Substitutionstheorie geführt haben. Diese von Dumas und Laurent begründete Theorie fand zwar anfangs von Berzelius und den Anhängern der von ihm aufgestellten elektrochemischen Theorie, unter ihnen Wöhler und Liebig, heftigen Widerspruch, doch häuften sich die zu Gunsten derselben sprechenden Thatsachen in solchem Maße, dass sie alsbald allgemeine Anerkennung fand. Von anderen Untersuchungen aus dem Gebiet der organischen Chemie verdienen die über die Eiweisskörper, die Milch, den Indigo und die Nitrite hervorgehoben zu werden. Dumas war der erste, der auf die Existenz und die Bedeutung der sogenannten homologen Reihen aufmerksam gemacht hat. Die wichtigsten größeren Werke Dumas' sind: „Traité de chimie appliquée aux Arts“ (1828—46, 8 Bände), „Leçons sur la Philosophie chimique“ (1837) und „Essai sur la statique chimique des êtres organisés“ (1841), die sämtlich auch in deutschen Übersetzungen erschienen sind.

A. W. EICHLER.

August Wilhelm Eichler, hervorragender Botaniker, war am 22. April 1839 zu Neukirchen in Kurhessen als Sohn eines Lehrers geboren. Er besuchte die Schule in Eschwege, wohin sein Vater versetzt worden war, das Gymnasium zu Hersfeld und dann die Universität zu Marburg, wo er sich dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften, und zwar vorzugsweise der Botanik widmete. Nachdem er 1860 das Gymnasiallehrerexamen bestanden hatte, auch kurze Zeit am Gymnasium zu Marburg (als Probecandidat) thätig gewesen war, promovierte er mit der Dissertation „Zur Entwicklungsgeschichte des Blattes mit besonderer Berücksichtigung der Nebenblattbildungen“ und gieng 1861 als Assistent des Botanikers v. Martius nach München, wo er sich 1865 als Privatdocent für Botanik an der Universität habilitierte. Er wurde 1871 als Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens nach Graz, von hier zwei Jahre später in die gleiche Stellung nach Kiel berufen. Im Jahre 1878 siedelte er als Nachfolger Alexander Brauns nach Berlin über, wo er bis zu seinem Tode als Professor der systematischen Botanik und Director des botanischen Gartens thätig war. Im Jahre 1880 wurde er ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Er starb am 1. März 1887.

Martius war seit längerer Zeit mit der Bearbeitung seiner „Flora brasiliensis“ beschäftigt und er hoffte in Eichler einen tüchtigen Mitarbeiter an diesem botanischen Prachtwerk zu gewinnen. Dass er keine bessere Wahl hätte treffen können, hat der Erfolg bewiesen. Das

Material, welches bei der Bearbeitung dieses Werkes zu bearbeiten war und welches Martius zum Theil selbst von seinen Reisen in Brasilien mitgebracht hatte, war ein außerordentlich umfangreiches. Eichler bearbeitete für dieses Werk, welches er nach dem Tode des Begründers selbständig fortführte, eine Reihe von Familien in ausführlichen Monographien, die viel zur Aufklärung der Verwandtschaftsverhältnisse bis dahin wenig bekannter Pflanzenfamilien beigetragen haben.

Eichler entfaltete eine äußerst umfangreiche und fruchtbare Thätigkeit als akademischer Lehrer, Organisator und Forscher. Das Hauptgebiet seiner Forscherthätigkeit bildete die Entwicklungsgeschichte der Blüte, die er für die morphologische Deutung ihrer einzelnen Organe sowie zur Erkennung der Verwandtschaft der Pflanzenfamilien und Gattungen zu verwerten wusste. Neben zahlreichen Aufsätzen in wissenschaftlichen Zeitschriften schrieb Eichler das zweibändige epochemachende Werk „Blütendiagramme“, durch welches er der Morphologie der Blüte durch den Geist der vergleichenden Forschung eine neue Gestalt verlieh. Einen Leitfaden für den Universitätsunterricht bildet sein „Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik“. Für Decandolle's „Prodromus“ bearbeitete er die Familie der Balanophoraceen. Unter seiner Leitung erreichte der Berliner botanische Garten seine jetzige Vollendung und wurde das botanische Museum gebaut und eingerichtet.

M. FARADAY.

Michael Faraday, berühmter Physiker und Chemiker, war am 22. September 1791 zu Newington in Surrey als Sohn eines Hufschmiedes geboren. In seinem vierzehnten Jahre kam er zu einem Buchbinder in die Lehre. Während seiner Lehrzeit studierte er eifrig die ihm zugänglichen Werke physikalischen und chemischen Inhaltes, besuchte Vorlesungen über Physik und beschäftigte sich mit physikalischen Experimenten. Da ihm nach Beendigung seiner Lehrzeit die Ausübung seines Handwerkes nur wenig Zeit für seine Lieblingsbeschäftigung übrig ließ, wandte er sich an Sir Humphry Davy mit der Bitte um Beschäftigung als Assistent im Laboratorium der Royal Institution, welcher Bitte von Davy zu Anfang des Jahres 1813 bereitwilligst entsprochen wurde. In den Jahren 1813 und 1814 begleitete er Davy auf einer wissenschaftlichen Reise nach Frankreich, der Schweiz und Italien. Nach seiner Rückkehr übernahm er wieder die Assistentenstelle an der Royal Institution. Im Jahre 1816 hielt er seine ersten Vorlesungen vor der City Philosophical Society, 1824 ward er Mitglied der Royal Society und 1825 wurde er auf den Vorschlag Davy's zum Director des Laboratoriums der Royal Institution ernannt. Im Jahre 1836 ward er Mitglied des Senats der Universität London, in welcher Stellung er einen bedeutenden Einfluss auf das Unterrichtswesen Englands ausgeübt hat. Er starb am 25. August 1867 auf seinem Landsitz in Hampton Court.

Faraday war einer der bedeutendsten Naturforscher aller Zeiten, ein vorzüglicher Beobachter und Experimentator. Er begann seine wissenschaftliche Laufbahn mit bahnbrechenden Untersuchungen über

die Verflüssigung der Gase, indem er als der erste flüssiges Chlor darstellte. Vor allen Dingen ist es aber die Elektrizitätslehre, die ihm eine ganze Reihe von epochemachenden Entdeckungen verdankt. Ohne eine ausgedehnte Anwendung von der Mathematik zu machen, gieng er doch bei seinen Experimentaluntersuchungen in der Regel von theoretischen Betrachtungen aus, denen er jedoch kein großes Gewicht beilegte, bevor es ihm gelungen war, eine experimentelle Bestätigung derselben zu erhalten. Er entdeckte das elektrolytische Gesetz, die Inductionsströme und den Diamagnetismus. Das Gebiet der Inductionselektricität bearbeitete er in einer so erschöpfenden Weise, dass seinen Nachfolgern nicht viel mehr als die praktische Anwendung sowie die Begründung der mathematischen Theorie übrig blieb. Andere wichtige Arbeiten Faraday's betrafen den Rotationsmagnetismus, die Identität der Reibungselektricität und Berührungselektricität und die Einwirkung der Elektricität auf das Licht. Zur Erklärung der von ihm beobachteten Thatsache, dass die Schwingungsebene des polarisierten Lichtes im magnetischen Feld eine Drehung erleidet, machte Faraday die Annahme, dass bei der Übertragung der magnetischen Kraft keine sogenannte Fernwirkung stattfinde, sondern dass ein außerhalb des Trägers der Kraft befindliches Medium mitwirke, durch welches die Abstoßung und Anziehung zu erklären sei. Dieses Medium könne der Lichtäther sein. Diese zuerst von Faraday ausgesprochene Ansicht ist in der neueren Zeit von Maxwell zur Grundlage der elektromagnetischen Lichttheorie gemacht worden.

G. GALILEI.

Galileo Galilei, berühmter Physiker und Astronom, war am 15. Februar 1564 zu Pisa geboren. Er besuchte die Schule des Klosters Vallombrosa und dann die Universität Pisa, um Medizin zu studieren. Nachdem er hier die Dürftigkeit der Aristotelischen Physik erkannt hatte und mit den Elementen Euklids bekannt geworden war, widmete er sich ganz dem Studium der Physik und Mathematik. Im Jahre 1587 machte er in Rom die Bekanntschaft der Marchese Guido del Monte, in welchem er einen Bewunderer und einflussreichen Gönner fand, der ihm die Stelle eines Professors der Mathematik in Pisa verschaffte. Hier begann er seine Untersuchungen über die Bewegungsgesetze, die zu Resultaten führten, durch welche die Lehren des Aristoteles als durchaus falsch erkannt wurden. Hierdurch erregte er das Missfallen seiner Collegen, denen Aristoteles als unantastbare Autorität galt. Als er überdies eine vom Halbbruder des regierenden Großherzogs erfundene Baggermaschine für unbrauchbar erklärt hatte und der Erfinder im Verein mit seinen Collegen gegen ihn zu intriguierten begann, wurde seine Stellung unhaltbar. Er legte seine Stelle nieder und begab sich zunächst nach Florenz, erhielt aber alsbald (1592) auf Empfehlung seines Freundes del Monte die Professur der Mathematik an der Universität in Padua, die er achtzehn Jahre lang bekleidete. Im Jahre 1610 legte er sein Lehramt nieder, um auf Wunsch des Großherzogs nach Florenz übersiedeln. In seiner neuen Stellung als großherzoglicher Mathematiker konnte er sich ausschließlich seinen Studien widmen, da er nicht verpflichtet war, Vorlesungen zu halten. Als er offen für die Lehre des Kopernikus eintrat, wurde von der Inquisition eine Untersuchung gegen ihn eingeleitet. Es gelang ihm

zwar, die gegen ihn gerichteten Beschuldigungen zu widerlegen, doch konnte er es nicht verhindern, dass die Lehre des Kopernikus als irrgläubig bezeichnet wurde. Nachdem er 1632 seinen „Dialogo intorno ai due massimi sistemi del mondo“ veröffentlicht hatte, wurde das Inquisitionsverfahren gegen ihn eingeleitet. Er musste am 22. Juni 1633 die Kopernikanische Lehre abschwören, der „Dialogo“ wurde verboten und Galilei zum Gefängnis des heiligen Uffizio verurteilt. Zuerst wurde ihm die Villa Medici in Rom, dann der Palast des Erzbischofs von Siena als Wohnsitz angewiesen. Später wurde ihm gestattet, in seiner Villa in Arcetri bei Florenz zu wohnen, doch blieb er bis zu seinem Tode Gefangener der Inquisition. Er starb am 8. Jänner 1642.

Galilei hat die Physik und Astronomie mit einer geradezu beispiellosen Menge der bedeutendsten Entdeckungen bereichert. Durch seine Entdeckungen auf dem Gebiete der Bewegungslehre ist er der Begründer der wissenschaftlichen Dynamik geworden. Das Hauptwerk, in welchem er seine Untersuchungen über die Festigkeitslehre, die Fallbewegung, die Pendelbewegung, die schiefe Ebene, den Hebel, Schwerpunkt u. s. w. niedergelegt hat, sind die „Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze.“ Als Galilei im Jahre 1609 von dem kurz zuvor in Holland erfundenen Fernrohr gehört hatte, construierte er selbst ein vervollkommnetes Instrument, mit welchem er eine Reihe der glänzendsten astronomischen Entdeckungen machte. Er entdeckte die Jupitermonde, die Mondberge, die Lichtphasen der Venus und des Mars, er beobachtete die Sonnenflecke und bestätigte die Vermuthung, dass der Schimmer der Milchstraße der vereinte Glanz zahlreicher kleiner Sterne sei.



K. GEGENBAUR.

Karl Gegenbaur, berühmter Anatom, geboren am 21. August 1826 in Würzburg, studierte seit 1845 auf der Universität daselbst Medizin, wurde 1850 Assistent am Juliospital, legte 1852 diese Stelle nieder, um seine anatomischen Studien fortzusetzen. Nachdem er sich 1852 und 1853 längere Zeit in Sicilien aufgehalten und sich hier mit der Untersuchung niederer Meeresthiere beschäftigt hatte, ließ er sich 1854 an der Universität Würzburg als Privatdocent für Anatomie nieder. Im Jahre 1855 wurde er außerordentlicher, und 1858 ordentlicher Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie in Jena. Später übernahm Haeckel das Fach der Zoologie und Gegenbaur beschränkte sich auf das Fach der Anatomie. Seit 1873 ist er Professor der Anatomie in Heidelberg.

Gegenbaur ist nächst Cuvier und Johannes Müller der bedeutendste Vertreter der vergleichenden Anatomie, und zwar hat er auf die Fortbildung dieser Wissenschaft hauptsächlich dadurch einen bedeutenden Einfluss ausgeübt, dass er zuerst die von Darwin begründete Descendenztheorie mit Consequenz auf das ganze Gebiet angewandt hat. Er selbst hat durch eine Fülle eigener Untersuchungen auf dem Gebiet der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte wesentlich zur Begründung dieser Theorie beigetragen. Das Erscheinen seiner „Grundzüge der vergleichenden Anatomie“ bezeichnet eine neue Epoche in der Behandlung der Thieranatomie. Die zahlreichen eigenen Unter-

suchungen Gegenbaur's erstrecken sich auf fast alle Thierclassen von den Wirbelthieren bis auf die niederen Meeresthiere, unter diesen namentlich die Classe der Cölenteraten. Sowohl durch eingehende anatomische Untersuchungen, als auch durch das Studium der Entwicklungsgeschichte hat er außerordentlich viel zur Aufklärung der morphologischen Verhältnisse sowie der systematischen Stellung zahlreicher Thiergruppen beigetragen. Von seinen wissenschaftlichen Arbeiten sind besonders hervorzuheben: „Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien“ (1862), „Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere“ (1864 — 72), „Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden“ (1855). Außer den in den Titeln dieser Arbeiten namhaft gemachten Thierclassen waren es namentlich noch gewisse Ascidiiformen sowie die Classe der Gasteropoden, die er untersucht hat und deren systematische und morphologische Verhältnisse er aufgeklärt hat. Auch die Kenntnis der Siphonophoren ist durch Gegenbaur bedeutend gefördert worden. Seine Untersuchung der Entwicklung dieser außerordentlich mannigfaltig gestalteten Meeresthiere führten zu der Anschauung, dass die verschieden geformten Individuen als gleichwerthige Gebilde anzusehen sind, die auf verschiedenen Entwicklungsstufen stehen geblieben sind. Gegenbaur gibt seit 1875 das Morphologische Jahrbuch sowie die Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte heraus.



KONRAD GESNER.

Konrad Gesner, berühmter Naturforscher und Polyhistor, war am 26. März 1516 in Zürich geboren. Ein Vetter seiner Mutter, Kaplan Hans Frick, nahm den Knaben, dessen Eltern in dürftigen Verhältnissen lebten, zu sich und ließ ihn auf seine Kosten erziehen. Bei diesem Manne, der ein großer Pflanzenliebhaber war, erhielt Gesner die erste Anregung zum Studium der Naturgeschichte. Nach dem Tode seines Vaters wurde Gesner auf Empfehlung seines Lehrers Myconius Famulus des Reformators Capito in Strassburg. Hier suchte er sich in Lateinisch und Griechisch zu vervollkommen und Hebräisch hinzuzulernen. Auf Verwendung Capitos, der die Fähigkeiten Gesners alsbald erkannte, erhielt er von seiner Vaterstadt ein Stipendium, um seine Studien in Bourges und Paris fortsetzen zu können. Nach seiner Rückkehr (1535) wurde er zunächst Elementarlehrer in Zürich, setzte aber alsbald seine Studien in Basel fort, nachdem ihm Myconius für diesen Zweck ein Stipendium erwirkt hatte. Im Jahre 1537 erhielt er einen Ruf an die neu gegründete Akademie in Lausanne. Er folgte dem Ruf und wirkte an der genannten Akademie drei Jahre lang als Lehrer der griechischen Sprache. Durch seine Studien war er in seiner Neigung zum ärztlichen Beruf so sehr bestärkt worden, dass er sein Amt niederlegte und die Universität Montpellier besuchte, um Medicin zu studieren. Nachdem er seine Studien in Basel fortgesetzt und hier den Grad eines Doctor medicinae erlangt hatte, ließ er sich 1541 in seiner Vaterstadt als Arzt nieder. Zugleich bekleidete er das Amt eines Professors der Physik am Collegium Carolinum. Er unternahm wiederholt Reisen nach den verschiedensten Ländern, theils um die

Bibliotheken fremder Städte zu benutzen, theils um naturwissenschaftliche Studien zu machen und seine Sammlungen zu bereichern. In Zürich legte er einen botanischen Garten an. Er starb am 13. December 1565 in Zürich an der Pest.

Gesner, den man wegen der Universalität seines Wissens den deutschen Plinius genannt hat, ist als der Begründer der wissenschaftlichen Behandlung der Naturgeschichte zu betrachten. Sein Hauptwerk auf dem Gebiete der Zoologie ist die „Historia animalium“ (1550 bis 1587, 4 Bände). Dasselbe enthält eine durch gute Abbildungen veranschaulichte Beschreibung der lebendiggebärenden Vierfüßler, der Eierlegenden Vierfüßler, der Vögel, Fische und anderer Wasserthiere. Gesner schildert in diesem Werke mit kritischer Benutzung älterer Quellen und auf eigene Anschauung gestützt das Thierreich nach allen Seiten, indem er es nicht nur als Gegenstand der Naturbetrachtung, sondern auch in seiner Beziehung zur Medicin und Culturgeschichte erfasst. Als Botaniker übertraf Gesner alle seine Vorfahren und Zeitgenossen. Er war der erste, der den Blüten und Fruchtheilen der Pflanzen die verdiente Aufmerksamkeit schenkte und ihre Bedeutung für die Bestimmung der Verwandtschaft erkannte. Leider erschienen die botanischen Werke erst lange nach seinem Tode, so dass sie auf die inzwischen fortgeschrittene Wissenschaft nicht den Einfluss ausüben konnten, den sie ohne Zweifel ausgeübt haben würden, wenn sie noch zu Lebzeiten des Verfassers hätten erscheinen können. Außerdem schrieb Gesner über Mineralien, Heilquellen und Arzneimittel, ganz abgesehen von zahlreichen Schriften philologischen Inhaltes.

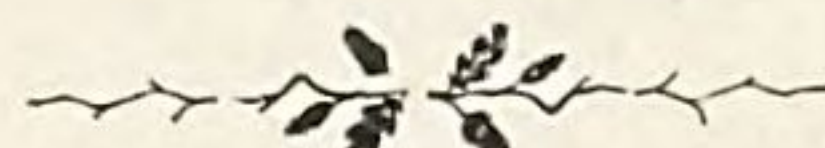


ERNST HAECKEL.

Ernst Haeckel, der hervorragendste Forscher auf dem Gebiete des Darwinismus, wurde am 16. Februar 1834 in Potsdam, wo sein Vater Regierungsrath war, geboren. Er besuchte das Gymnasium zu Merseburg, wohin sein Vater versetzt worden war, und studierte dann in Berlin und Würzburg Medicin und Naturwissenschaften. Von seinen Lehrern waren es namentlich Johannes Müller, Virchow, Kölliker und Leydig, die einen großen Einfluss auf ihn ausübten. Auf Müllers Anregung unternahm er wissenschaftliche Reisen zum Studium der niederen Thierclassen nach Helgoland und Nizza. Nachdem er 1857 promoviert und nach längerem Aufenthalte in Wien 1858 das medicinische Staatsexamen abgelegt hatte, ließ er sich in Berlin als Arzt nieder. Da er jedoch in der ärztlichen Praxis wenig Befriedigung fand, nahm er seine vergleichend-anatomischen und histologischen Studien wieder auf und beschloss, sich dem akademischen Lehrfach zu widmen. Nachdem er 1859 und 1870 in Neapel und Messina weitere zoologische Studien gemacht hatte, ließ er sich 1861 in Jena als Privatdocent für vergleichende Anatomie nieder. Bereits 1862 wurde er außerordentlicher und 1865 ordentlicher Professor der allgemeinen und speciellen Zoologie daselbst. Größere wissenschaftliche Reisen unternahm er 1866 nach England, wo er mit Darwin in persönlichen Verkehr trat, Lissabon, Madeira, Teneriffa und Gibraltar, 1869 nach Norwegen, 1873 nach Syrien und Ägypten, 1875 nach Korsika und Sardinien, 1881 nach Ceylon.

Haeckel hat eine große Anzahl naturwissenschaftlicher Einzel Forschungen ausgeführt, und zwar betreffen dieselben vorzugsweise die niederen Thiere. Von seinen Werken, in denen die Ergebnisse dieser Forschungen niedergelegt wurden, sind hervorzuheben: Die Radiolarien (1862), Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren (1869), Studien über Moneren und andere Protisten (1870), das Leben in den großen Meerestiefen (1870).

Größeren Einfluss, als durch die Einzelforschungen, übte Haeckel auf die Entwicklung der biologischen Wissenschaften durch diejenigen seiner Werke aus, durch welche er der Darwin'sche Theorie die Gestalt eines abgerundeten philosophischen Systems zu geben suchte. Haeckel war unter den deutschen Gelehrten der erste, der sich offen und unbedingt zu Gunsten der Darwin'schen Lehre aussprach, und er selbst hat an der Lösung des Problems von der Entstehung der Arten einen wesentlichen Antheil genommen. Während Darwin in seinem grundlegenden Werke mehrere erschaffene niedere Organismen angenommen und den Menschen aus dem Kreise seiner Betrachtungen ausgeschlossen hatte, behandelte Haeckel in seiner „Generellen Morphologie“ (1866) alle Organismen von demselben Gesichtspunkt. Er nahm an, dass die niedersten Organismen, die er als Protisten bezeichnete, durch *generatio aequivoca* entstanden seien, und leitete von ihnen, wie aus einer gemeinsamen Wurzel, das Pflanzenreich und das Thierreich mit Einschluss des Menschen ab. Diese Betrachtungsweise der lebenden Natur veranlasste Haeckel, sogenannte Stammbäume für die Gesamtheit sowie für die einzelnen Abtheilungen des Thierreiches zu entwerfen. Dieselben sollten zunächst nichts anders sein, als Schemata, deren Ergänzung und Bestätigung der weiteren Forschung anheimgestellt wird. Ferner stützte er die Entwicklungstheorie durch den Hinweis auf den Parallelismus in die Entwicklung des Einzelwesens und der Entwicklung der Gesamtheit. Er betrachtet die erste (die Ontogenie) als eine ange kürzte Wiederholung der letzteren (der Phylogenie). Von Werken, welche die Entstehung der Arten betreffen, sind zu nennen: Die Kalkschwämme (1872), Über die Entstehung und den Stammbaum des Menschengeschlechtes (1873). Anthropogenie (1874).



A. V. HALLER.

Albrecht von Haller, berühmter Naturforscher, Arzt und Dichter, war am 8. October 1708 in Bern geboren. Er zeigte schon als Knabe eine außergewöhnliche Begabung. Bereits in seinem zehnten Jahre war er mit den alten Sprachen vertraut, auch beschäftigte er sich bereits in dieser Zeit mit dichterischen Versuchen. Nach dem Tode seines Vaters, der seit 1712 das Amt eines Landschreibers zu Baden im Aargau bekleidet hatte, besuchte er kurze Zeit das Gymnasium zu Bern, nachdem er vorher durch Privatlehrer unterrichtet worden war. Dann kam er zu einem Arzt, Dr. Neuhaus, in Biel, durch den sein Interesse für die Naturwissenschaften und die Medicin erweckt wurde. Er bezog 1723 die Universität Tübingen, um Medicin zu studieren. Durch die Vorlesungen des Professor Duvernois lernte er die Werke der berühmten Leydener Physiologen Boerhave kennen, was ihn veranlasste, 1725 nach Leyden übersiedeln, um seine Studien unter dem genannten Gelehrten fortzusetzen. Er besuchte London und Paris, hielt sich dann einige Zeit in Basel auf, wo er unter Bernoulli höhere Mathematik studierte, und ließ sich dann in seiner Vaterstadt als Arzt nieder. In seinen Mussestunden beschäftigte er sich, abgesehen von seiner dichterischen Thätigkeit, eifrig mit botanischen Studien. Im Jahre 1736 wurde er als Professor der Medicin, Anatomie, Botanik und Chirurgie an die neu errichtete Universität Göttingen berufen, wo er zum Aufblühen der neuen Hochschule durch seine Lehrthätigkeit, durch Errichtung eines anatomischen Museums, eines botanischen Gartens und anderer Universitätsinstitute wesentlich beigetragen hat. Auch den Plan für die Begründung der Gesellschaft der Wissenschaften hat er ausgearbeitet. Im Jahre 1753 legte er sein Lehramt, nicht dagegen den Vorsitz in der Gesellschaft der Wissenschaften nieder und siedelte nach Bern über, wo er bereits 1745 zum Mitglied des Großen Rathes ernannt worden war. Er bekleidete zunächst das Amt eines Ammanns, wurde Mitglied des akademischen Senats und des

Staatsrathes, dann Director der Salzwerke zu Roche. In diesen und anderen Ämtern hat er eine ausgedehnte Thätigkeit entfaltet, ohne dabei seine wissenschaftlichen Studien zu vernachlässigen. Er starb am 12. December 1777.

Haller war einer der vielseitigsten Gelehrten aller Zeiten. Nicht nur auf dem eigentlichen Gebiete seiner wissenschaftlichen Thätigkeit, der Medicin und den Naturwissenschaften, entwickelte er eine außergewöhnliche Productivität, sondern auch in der Mathematik, der Sprachwissenschaft, der Literatur, Philosophie und anderen Gebieten des Wissens besaß er staunenerregende Kenntnisse. In der Botanik wurde er unter seinen Zeitgenossen nur von Linné übertroffen. In seiner „*Historia stirpium indigenarum Helvetiae*“ gab er eine Beschreibung von 2486 Pflanzenarten, die in diesem Werke nach einem von ihm selbst aufgestellten natürlichen System angeordnet waren. Die größte Bedeutung hat Haller für das Gebiet der Anatomie und Physiologie. Er hat durch seine zahlreichen Untersuchungen der Ansicht Geltung verschafft, dass die Physiologie durch die Thieranatomie mehr gefördert werde als durch die Anatomie des Menschen. Hierdurch hat er die Experimentalphysiologie begründet und die Physiologie zu einer selbständigen Wissenschaft erhoben. Besonders wichtig waren seine Untersuchungen über den Blutumlauf, die Athmung sowie über die Nerven- und Muskelthätigkeit. Seine „*Icones anatomicae*“ (1743) und seine *Elemente der Physiologie* (*Elementa physiologiae corporis humani* 1759) gehören zu den bedeutendsten Erscheinungen auf dem Gebiete der physiologischen Literatur. Seine „*Bibliotheca anatomica*“ ist die vollständigste (bis zum Jahre 1776 reichende) Literaturgeschichte der Anatomie und Physiologie, welche existiert. Ähnliche Werke veröffentlichte er über die Literatur der Botanik, der Chirurgie und der praktischen Medicin.

H. HELMHOLTZ.

Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz, einer der bedeutendsten Physiker und Physiologen der Gegenwart, wurde am 31. August 1821 in Potsdam als Sohn des Gymnasialprofessors Ferdinand Helmholtz geboren. Er studierte auf den Wunsch seines Vaters auf dem Friedrich-Wilhelmsinstitut in Berlin Medicin, wurde 1842 Assistent an der Charité und 1843 Militärarzt in Potsdam, 1848 Lehrer der Anatomie an der Kunstakademie und Assistent am anatomischen Museum in Berlin. Ein Jahr später wurde er Professor der Physiologie in Königsberg, 1856 Professor der Anatomie und Physiologie in Bonn, 1859 Professor der Physik in Heidelberg und 1871 Professor der Experimentalphysik in Berlin. Seit 1887 ist er Präsident der physikalisch-technischen Reichsanstalt.

Helmholtz hat auf die Entwicklung der Naturwissenschaften einen äußerst vielseitigen und auf mehreren Gebieten epochemachenden Einfluss ausgeübt. Durch seine bereits im Jahre 1874 erschienene Abhandlung „Über die Erhaltung der Kraft“ hat er an der Begründung eines der wichtigsten Naturgesetze, des Gesetzes von der Erhaltung der Energie, wie es jetzt genannt wird, einen wesentlichen Antheil genommen. Seine scharfsinnige mathematische Behandlung des Gesetzes, welches schon früher (1842) von Robert Mayer in seiner Allgemeinheit ausgesprochen worden war, trug wesentlich dazu bei, demselben die allgemeine Anerkennung der Physiker zu verschaffen.

Von den zahlreichen anderen Abhandlungen rein physikalischen

Inhaltes mögen diejenigen über die Wärmeentwicklung in der galvanischen Kette sowie über die Wirbelbewegung in Flüssigkeiten hervorgehoben werden.

In das Gebiet der Physiologie hinüber reichen Helmholtz' optische und akustische Untersuchungen. Eine der ersten Früchte derselben war die Erfindung des Augenspiegels, mit welcher für die Augenheilkunde eine neue Aera begann. Die optischen Untersuchungen betreffen die Anpassung des Auges an verschiedene Entfernungen, die Lehre von der räumlichen Anschauung durch den Gesichtssinn und namentlich die Lehre von den Farbenempfindungen und subjectiven Lichterscheinungen, die er durch Anknüpfung an eine fast vergessene Idee von Thomas Young in ungeahnter Weise aufklärte (Young-Helmholtz'sche Theorie der Farbenempfindung). Durch seine akustischen Untersuchungen hat Helmholtz die Natur der Klangfarbe und der Klangempfindung aufgeklärt, sowie der Lehre von der musikalischen Harmonie eine theoretische Grundlage gegeben. Eine zusammenhängende Darstellung seiner optischen und akustischen Untersuchungen gab Helmholtz in seinem berühmten „*Handbuch der physiologischen Optik*“ (1859) und der „*Lehre von den Tonempfindungen*“ (1862). Von anderen Werken sind namentlich seine „*Populären wissenschaftlichen Vorträge*“ hervorzuheben, in denen er die schwierigsten Probleme der Wissenschaft mit großem Geschick in allgemein verständlicher Weise behandelt.

W. HERSCHEL.

Wilhelm Herschel, einer der bedeutendsten Astronomen aller Zeiten, war am 15. November 1738 in Hannover als Sohn eines Musikers geboren. Nachdem er sich unter der Leitung seines Vaters ebenfalls zum Musiker ausgebildet hatte, gieng er 1759 nach England, ließ sich als Musiklehrer in Leeds nieder, bekleidete einige Zeit die Stelle eines Instructors bei dem Musikcorps eines englischen Regiments, welches an der schottischen Grenze in Garrison lag, wurde 1765 Organist in Halifax und 1766 Musikdirector in Bath. Während seines Aufenthaltes in Halifax hatte er sich eifrig dem Studium des Lateinischen und Italienischen sowie der mathematischen Theorie der Musik gewidmet. Trotzdem er in seiner neuen Stellung in Bath nur über wenig freie Zeit verfügte, setzte er seine mathematischen Studien fort. Nachdem er hier durch das Studium astronomischer Werke mit den Wundern des gestirnten Himmel bekannt geworden war, kannte er keinen sehnlicheren Wunsch, als selbst mit einem guten Fernrohr diese Wunder beobachten zu können. Da er kein Fernrohr von großen Dimensionen kaufen konnte, entschloss er sich, selbst ein solches anzufertigen, und im Jahre 1774 konnte er Beobachtungen mit einem fünffüßigen Spiegelteleskop machen, welches er ganz allein mit eignen Händen angefertigt hatte. Durch diesen Erfolg ermuthigt, fertigte er immer größere Instrumente, schließlich das berühmte Riesenteleskop von 30 Fuß (12 Meter) Brennweite an. Herschel war unermüdlich in der Benutzung seiner Instrumente, zur Durchforschung des Sternhimmels. Nachdem er durch seine Entdeckungen die Aufmerksamkeit des Königs Georg III. auf sich gelenkt hatte, bewilligte ihm dieser einen ansehnlichen Jahresgehalt, durch den er in den Stand gesetzt wurde, sich ganz seinen astronomischen Beobachtungen widmen zu können. Er ließ sich in Slough bei Windsor nieder, wo er am 25. August 1822 starb.

Die Resultate seiner Beobachtungen hat Herschel größtentheils in den „Philosophical Transactions“ veröffentlicht. Sowohl bei der Ausführung der Beobachtungen, als auch bei der Berechnung der Resultate unterstützte ihn seine Schwester Lucretia Karoline, die auch eigene Beobachtungen anstellte und mehrere Kometen entdeckte. Die glänzendste Entdeckung Herschel's, ja einer der größten Erfolge der neueren Astronomie ist die Entdeckung des Uranus und seiner Monde. Herschel beobachtete den Uranus zum erstenmal am 13. März 1781 mit einem siebenfüßigen Teleskop. In der Zeit von 1787 bis 1794 entdeckte er auch die sechs Monde des neuen Planeten. Mit dem Riesenteleskop entdeckte er zwei Saturnmonde (von den bereits bekannten hatte Cassini vier und Huygens einen entdeckt). Auch an anderen Planeten hat Herschel zahlreiche Beobachtungen gemacht. Er beobachtete die Abplattung des Mars, die Helligkeits- und Größenverhältnisse der Jupitermonde, bestimmte die Rotationsdauer des Jupiter, die Rotationsdauer und Abplattung des Saturn u. s. w. Auch mit der physischen Constitution des Mondes und der Sonne hat er sich eingehend beschäftigt. Er stellte die Hypothese auf, dass das Sonnenlicht von leuchtenden Wolken ausgehe, die den dunklen Sonnenkörper umhüllen. Die Sonnenflecke sind nach dieser Hypothese Öffnungen in der Lichthülle, durch welche hindurch man den dunklen Sonnenkörper erblickt. Auch über die Fixsterne, namentlich die Sternhaufen und Nebelflecke, die Milchstraße, über Doppelsterne und veränderliche Sterne hat Herschel umfangreiche Beobachtungen ausgeführt. Während er sich bemühte, die Parallaxe der Fixsterne zu bestimmen, machte er die Entdeckung, dass sich das Sonnensystem selbst im Raum fortbewegt, und zwar in der Richtung nach dem Sternbild des Herkules hin.

A. W. HOFMANN.

August Wilhelm Hofmann, berühmter Chemiker, geboren am 8. April 1818 in Gießen, studierte anfangs moderne Sprachen, dann aber in Gießen Chemie unter Liebig, als dessen Assistent er bis 1845 thätig war. Dann ließ er sich als Privatdocent in Bonn nieder, gieng aber noch in demselben Jahr als Lehrer der Chemie an das neu gegründete College of Chemistry in London. Dieses Institut nahm durch die Thätigkeit Hofmann's einen solchen Aufschwung, dass es 1853 vom Staat übernommen und mit der „Royal School of Mines“ verbunden wurde. Hofmann gewann in England eine einflussreiche Stellung, er war wiederholt Jurymitglied bei den Industrie-Ausstellungen, bekleidete 1850—65 das Amt eines Münzwardeins und wurde 1861 zum Präsidenten der Londoner Chemischen Gesellschaft ernannt. Im Jahre 1862 wurde er als Professor nach Bonn berufen, wo er ein neues chemisches Laboratorium einrichtete. Im folgenden Jahr siedelte er als Nachfolger Mitscherlich's nach Berlin über. Im Jahre 1868 gründete er die Deutsche Chemische Gesellschaft, deren Vorsitzender er wiederholt gewesen ist.

Hofmann hat eine außerordentlich große Anzahl von Experimentaluntersuchungen ausgeführt, die nicht nur auf die Entwicklung der theoretischen Chemie, sondern auch auf die Technik einen bedeutenden Einfluss ausgeübt haben. Vor allen Dingen sind seine Untersuchungen über die organischen Stickstoffverbindungen hervorzuheben. Er klärte die Constitution der Aminbasen auf und entdeckte die Imidbasen und die Nitrilbasen. Diese Untersuchungen waren für die Entwicklung der Typentheorie von großer Bedeutung. Sehr wichtig waren ferner die

Untersuchungen über die Phosphorbasen, die Senföle, namentlich auch die zahlreichen Arbeiten über das Anilin und seine Derivate. Hofmann entdeckte 1858 das Anilinroth (Fuchsin), er erforschte die Natur desselben, entdeckte dabei das Rosanilin und lehrte die Darstellung farbiger Substanzen aus demselben (Anilingrün, Hofmann's Violett). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben auf die Entwicklung der Anilinfarbenindustrie einen großen Einfluss ausgeübt. Nicht nur als Forscher, sondern auch als Lehrer hat Hofmann eine außerordentlich erfolgreiche Thätigkeit entfaltet. Die „Hofmann'schen Apparate“, ausgezeichnete Hilfsmittel zur Veranschaulichung gewisser chemischer Fundamentalsätze, sind in allen Unterrichtslaboratorien im Gebrauch, und seine Unterrichtsmethode, welche er in seiner „Einleitung in die moderne Chemie“ dargelegt hat, hat allgemeine Bewunderung und Nachahmung gefunden. Hofmann war wiederholt als Berichterstatter über Ausstellungen thätig. Für den amtlichen Bericht über die Wiener Ausstellung von 1873 lieferte er eine umfangreiche Arbeit über die Entwicklung der chemischen Industrie während des letzten Jahrzehnts. Seine wissenschaftlichen Abhandlungen sind größtentheils in den „Annalen der Chemie“ sowie in den „Berichten“ der Deutschen Chemischen Gesellschaft veröffentlicht. Eine Sammlung seiner Gedächtnisreden, in denen er meisterhaft entworfene Lebensbilder verstorbener Fachgenossen gibt, ist unter dem Titel „Zur Erinnerung an vorausgegangene Freunde“ erschienen. Er starb am 5. Mai 1892.

A. v. HUMBOLDT.

Friedrich Wilhelm Alexander v. Humboldt, der größte naturforschende Reisende und einer der vielseitigsten Naturforscher aller Zeiten, der wegen der Universalität seines Wissens von der Mit- und Nachwelt als einer der Hauptvertreter des geistigen Lebens des neunzehnten Jahrhunderts gefeiert wird, wurde am 14. September 1769 in Berlin als Sohn des Majors a. D. und Kammerherrn Alexander Georg von Humboldt geboren. Durch Privatunterricht vorbereitet widmete er sich von 1787 an in Frankfurt a. O., Berlin, Göttingen und Freiberg theils kameralistischen, theils mathematischen, sprachwissenschaftlichen und namentlich auch naturwissenschaftlichen Studien. Nachdem er in Freiberg, wo er Leopold von Buch und Freiesleben kennen lernte, unter Werner's Leitung sich namentlich mit mineralogischen und bergwissenschaftlichen Studien beschäftigt hatte, ward er 1792 Bergassessor und erhielt bald darauf die Stelle eines Oberbergmeisters in den neuerworbenen fränkischen Landestheilen. Nachdem er durch den Tod seiner Mutter in den Besitz eines beträchtlichen Vermögens gekommen war, nahm er seinen Abschied, um ungestört durch Amtsgeschäfte den Wissenschaften leben zu können. Nach einem kurzen Aufenthalt in Jena siedelte er nach Salzburg über, wo er den Winter 1797 gemeinsam mit Leopold von Buch mit wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigt zubrachte. Nach vorübergehendem Aufenthalt in Paris und Spanien trat er mit Bonpland, dessen Bekanntschaft er in Paris gemacht hatte, 1799 eine Forschungsreise nach Amerika an, von der er 1804 zurückkehrte. Die Reise erstreckte sich auf das Orinokogebiet, Cuba, Neugranada, die Cordilleren (1802 Besteigung des Chimborasso) und Mexiko. Nach seiner Rückkehr hielt er sich zunächst in Paris auf, wo er seine Sammlungen und Manuscripte ordnete, mit Biot erdmagnetische Beobachtungen und mit Gay-Lussac Untersuchungen über die Bestandtheile der Atmosphäre anstellte. Die

in Paris begonnenen Studien wurden auf einer mit Gay-Lussac unternommenen Reise nach Italien fortgesetzt. Er besuchte Rom, Neapel, den Vesuv und kehrte mit Leopold von Buch, der sich ihnen in Neapel angeschlossen hatte, im Herbst 1805 nach neunjähriger Abwesenheit nach Berlin zurück. Friedrich Wilhelm III. ernannte ihn zum Kammerherrn und setzte ihm eine ansehnliche Pension aus. Als Mitglied der Akademie las Humboldt 1806 eine Anzahl von Abhandlungen, aus denen die im folgenden Jahr erschienenen „Ansichten der Natur“ hervorgegangen sind und in denen er mit glänzendem Erfolg versuchte, physikalische Gegenstände zum Gegenstand ästhetischer Darstellung zu machen. Im Jahre 1808 siedelte er wieder nach Paris über, um sein Reisewerk auszuarbeiten. Der Aufenthalt in Paris dehnte sich mit wenigen Unterbrechungen bis zum Jahre 1827 aus und die Frucht desselben ist die sogenannte große Ausgabe seines Reisewerkes (*Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*, 30 Bände). Nach seiner Rückkehr hielt er in Berlin seine berühmten Vorlesungen über physische Weltbeschreibung, durch welche das Interesse an den Naturwissenschaften in den weitesten Kreisen mächtig angeregt und der Hegel'schen Philosophie, namentlich der Naturphilosophie ein empfindlicher Schlag versetzt wurde. Im Jahre 1829 unternahm Humboldt mit Ehrenberg und G. Rose eine auf Befehl des Kaisers Nikolaus ausgerüstete Expedition nach dem nördlichen Asien. Abgesehen von dieser und einigen anderen kurzen Unterbrechungen blieb Berlin sein ständiger Wohnort. Hier vollendete er den „Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung“, ein Werk, welches ihm bereits in jugendlichem Alter als Ziel seiner Wünsche vorgeschwebt hatte, eine meisterhafte Darstellung des gesamten Naturwissens seiner Zeit. Humboldt lebte in der letzten Zeit seines Lebens sehr zurückgezogen. Er starb am 6. Mai 1859.

F. A. KEKULE.

Friedrich August Kekulé, hervorragender Chemiker, geboren am 7. September 1829 in Darmstadt, besuchte das Gymnasium seiner Vaterstadt, studierte kurze Zeit Architectur, wandte sich aber, durch Liebig in Giessen angeregt, alsbald der Chemie zu. Nachdem er einige Jahre in Paris und London zugebracht hatte und an diesen Orten mit hervorragenden Chemikern (Gerhardt, Williamson, Odling) in Verkehr getreten war, habilitierte er sich 1856 in Heidelberg als Privatdocent, gieng 1858 als Professor der Chemie nach Gent und 1865 von da als Professor und Director des chemischen Instituts nach Bonn. Die zahlreichen Untersuchungen, welche Kekulé ausgeführt hat, betreffen fast ausschließlich Gegenstände der organischen Chemie, auf deren Entwicklung er einen entscheidenden Einfluss ausgeübt hat. Hervorzuheben sind seine Arbeiten über die Knallsäure, die Fumarsäure und Maleinsäure, den Krotonaldehyd und die Condensationsproducte des Acetaldehyds. Das Ergebnis der Untersuchungen über die Knallsäure war, dass dieselbe als Nitroacetonitril aufzufassen ist. Die Untersuchungen über die Fumarsäure und Maleinsäure führten zu interessanten Schlüssen über die Constitution isomerer Verbindungen und haben zahlreiche weitere Arbeiten auf diesem Gebiete angeregt. Sehr wesentlich hat Kekulé zur Umgestaltung der theoretischen Ansichten über die Natur der Kohlenstoffverbindungen beigetragen. Zunächst erfuhr die von Gerhardt begründete Typentheorie dadurch eine Erweiterung, dass Kekulé die sogenannten gemischten Typen einfuhrte, wodurch es ermöglicht wurde, die Theorie der gepaarten Verbindungen fallen zu lassen. Noch wichtiger als diese Erweiterung der Typentheorie war die Einführung eines vierten Typus, des Sumpfgasttypus, wozu ihn seine Untersuchungen über das Knallquecksilber angeregt hatten. Er zeigte, dass sich die Methylverbindungen und zahlreiche

Derivate derselben auf den Sumpfgasttypus beziehen lassen. Besonders fruchtbar wurde diese Idee durch die von Frankland begründete Theorie der chemischen Valenz. Kekulé wies darauf hin (1858), dass diejenige Menge Kohlenstoff, welche als das Atomgewicht angesehen wird, in den einfachen Verbindungen dieses Elementes stets mit vier Atomen eines einwertigen oder mit zwei Atomen eines zweiwertigen Elementes verbunden ist, dass allgemein die Summe der chemischen Affinitätseinheiten der mit einem Atom Kohlenstoff verbundenen Elemente gleich vier ist, dass also der Kohlenstoff als ein vierwertiges Element angesehen werden muss. Er zeigte ferner, dass sich die Existenz der außerordentlich großen Anzahl von Kohlenstoffverbindungen nur durch die Annahme erklären lässt, dass sich die Atome dieses Elementes unter einander in der Weise vereinigen können, dass durch diese Vereinigung ein Theil der Affinität des einen Atoms gegen einen ebenso großen Theil der Affinität des anderen gebunden wird. Hierdurch ist Kekulé der Begründer einer der einflussreichsten chemischen Theorien, der sogenannten Theorie der Atomverkettung oder der Theorie der chemischen Structur geworden. Von großer Bedeutung war ferner die auf diese Theorie gestützte Annahme über die Structur des Benzols, durch welche das chemische Verhalten dieser Substanz eine einfache theoretische Erklärung fand und durch welche der Chemie der sogenannten aromatischen Verbindungen eine feste Grundlage gegeben wurde. Kekulé hat durch sein Lehrbuch der organischen Chemie (Erlangen, seit 1859), in welchem er zuerst die erweiterte Typentheorie, im weiteren Verlaufe die Structurlehre consequent durchgeführt hat, einen großen Einfluss auf die Behandlung der organischen Chemie ausgeübt.

JOH. KEPLER.

Johannes Kepler, berühmter Astronom, wurde am 27. December 1571 zu Magstatt bei Weil in Württemberg geboren. Kurz nach seiner Geburt verließ sein Vater die Heimat, um unter Herzog Alba Kriegsdienst zu thun. Seine Mutter folgte demselben und übergab den jungen Kepler der Pflege der in Weil wohnenden Großeltern. Nach ihrer Rückkehr ließen sich seine Eltern zuerst in Leonberg, dann in Ellmendingen in Baden nieder. An diesen beiden Orten erhielt Kepler seinen ersten Unterricht. Dann besuchte er die Klosterschulen zu Hirsau und Maulbronn und trat in das Stift zu Tübingen ein, um sich zum protestantischen Geistlichen auszubilden. Im Jahre 1591 erhielt er die Magisterwürde. Von besonderem Einfluss auf Keplers geistige Bildung war Michael Mästlin, Professor der Mathematik in Tübingen, ein eifriger Anhänger der Kopernikanischen Lehre. Im Jahre 1593 wurde Kepler Lehrer der Mathematik am Gymnasium zu Graz. Als 1598 den Protestanten das Privilegium der freien Religionsübung entzogen wurde, musste Kepler Graz verlassen. Bald nachher wurde ihm jedoch gestattet, in die Stadt zurückzukehren, wo er noch einige Jahre ohne ein Amt zu bekleiden zubrachte. Im Jahre 1600 wurde er nach Prag berufen, um Tycho Brahe bei der Berechnung der sogenannten Rudolfinischen Tafeln (die Planetenbewegung betreffend) zu unterstützen. Nach Brahe's Tod (1601) wurde er zum kaiserlichen Mathematikus und Hofastronom ernannt. Die Stellung war jedoch keineswegs eine glänzende, da der Gehalt äußerst unregelmäßig gezahlt wurde. Dies bewog ihn auch, die ihm 1614 angetragene Professur der Mathematik am Gymnasium zu Linz anzunehmen, wodurch jedoch seine Lage nicht verbessert wurde, da auch hier der Gehalt nicht regelmäßig ausgezahlt wurde. Seine Bemühungen, auf dem Reichstag zu Regensburg 1613 die Einführung des Gregorianischen Kalenders durchzusetzen, hatten keinen Erfolg. Nach dem Regierungsantritt Ferdinand II. wurde er als Protestant seines Amtes als kaiserlicher Mathematikus enthoben, jedoch nach einem Jahr wieder in dasselbe eingesetzt. Als er 1627 eine Gehaltsansprüche von neuem geltend machte, wurde er an Wallen-

stein verwiesen, dem der Kaiser Mecklenburg und Sagan zu Lehen gegeben hatte. Da er jedoch der Vorliebe Wallensteins für astrologische Deutungen aus dem Lauf der Sterne nicht nach Wunsch entsprach, verlor er dessen Gunst. Um nochmals seine Forderungen vor den Reichsständen geltend zu machen, begab er sich 1630 nach Regensburg. Hier starb er wenige Tage nach seiner Ankunft am 15. November 1630.

Während der Bearbeitung der Rudolfinischen Tafeln gewann Kepler die Ueberzeugung, dass die Annahme des Kopernikus, nach welcher sich die Planeten in excentrischen Kreisen um die Sonne bewegen, die Gesetze der Planetenbewegung nicht vollkommen zum Ausdruck bringt, da bei seinen Berechnungen immer eine kleine Differenz von sechs bis acht Bogenminuten übrig blieb, die sich auch durch die umständlichsten Rechnungen nicht beseitigen ließ. Er machte daher die Annahme, dass sich die Planeten in Ellipsen um die Sonne bewegen, und wiederholte unter dieser Voraussetzung seine Berechnungen. Hierdurch wurde eine vollständige Uebereinstimmung zwischen der Rechnung und der Beobachtung erzielt. Die Rechnung stützte sich vorzugsweise auf die Beobachtungen Brahes über die Bewegung des Mars. Er veröffentlichte das Resultat seiner Rechnung in der 1609 erschienenen „*Astronomia nova sive Physica coelestis*.“ Mit diesem Werk, über die Gesetze der Planetenbewegung, die man ihrem Entdecker zu Ehren die Kepler'schen Gesetze nennt, beginnt eine neue Epoche in der Astronomie. Das sogenannte dritte Gesetz, welches den Zusammenhang zwischen den Abständen und den Umlaufszeiten der Planeten betrifft, fand Kepler im Jahre 1618. Er veröffentlichte es in seinem Werke „*Harmonices mundi libri V.*“ Von anderen Werken sind namentlich die bereits erwähnten Rudolfinischen Tafeln (1627), die Frucht sechs- und zwanzigjähriger angestrengtester Thätigkeit, ein optisches Werk „*Dioptrica*“ (1653) sowie der „*Epitome Astronomiae Copernicanae* (1618—22) hervorzuheben.

G. R. KIRCHHOFF.

Gustav Robert Kirchhoff, berühmter Physiker, war am 12. März 1824 in Königsberg, wo sein Vater Justizrath war, geboren. Er besuchte das Gymnasium in seiner Vaterstadt und studierte daselbst seit 1842 Mathematik und Physik. Von seinen Lehrern war es namentlich Franz Neumann, der einen nachhaltigen Einfluss auf seine Studien und späteren Forschungen ausübte. Im Jahre 1848 habilitierte er sich in Berlin, 1850 ward er als außerordentlicher Professor nach Breslau berufen, wo er mit Bunsen bekannt wurde. Im Jahre 1854 siedelte er als Nachfolger Jolly's nach Heidelberg über, wo er mit seinem Freunde Bunsen, der bereits 1852 einem Rufe nach Heidelberg gefolgt war, wieder zusammentraf. Seine Vorlesungen über theoretische und praktische Physik zogen Zuhörer aus allen Ländern nach Heidelberg. Im Jahre 1875 folgte Kirchhoff einem Ruf als Professor der theoretischen Physik nach Berlin, nachdem er 1870 einen Ruf an Magnus' Stelle daselbst, sowie einen zweiten Ruf als Director des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam abgelehnt hatte. Er starb am 17. October 1887 in Berlin nach langem Leiden, welches ihn bereits in frühern Jahren genöthigt hatte, seine Lehrthätigkeit zeitweise zu unterbrechen.

Von den wissenschaftlichen Arbeiten Kirchhoff's sind vor allen anderen diejenigen hervorzuheben, durch welche er die Spektralanalyse begründet hat. Wenn auch schon früher von anderen Physikern einzelne Beobachtungen über die dunklen Linien des Sonnenspektrums sowie über die Spektren gefärbter Flammen gemacht worden waren, muss doch Kirchhoff als der eigentliche Begründer der Spektralanalyse angesehen werden, weil er einerseits den Zusammenhang zwischen den hellen und dunklen Linien erkannte und theoretisch erklärte, und weil

er andererseits der erste war, der ein Spektroskop construierte, welches die Spektrallinien zu beobachten und die Lage derselben genau zu bestimmen gestattete. Die Ergebnisse seiner Beobachtungen legte er in seinen „*Untersuchungen über das Sonnenspektrum*“ (1862) nieder.

Von den zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten Kirchhoff's, welche anderen Gebieten der Physik angehören, sind bereits seine ersten Untersuchungen über die Strömung der Elektrizität in Platten (1845), über die Stromverzweigung und den elektrostatischen Beweis des Ohm'schen Gesetzes als epochemachend hervorzuheben. Andere Untersuchungen betrafen die elektrischen Strömungen in einer gekrümmten Fläche, die Vertheilung der Elektrizität auf zwei leitenden Kugeln, die Entladung der Leydener Flasche, die Bewegung der Elektrizität in unterseeischen und unterirdischen Telegraphendrähten u. s. w. Eine andere Reihe von wichtigen Untersuchungen betrifft das Gleichgewicht und die Bewegung elastischer fester Körper, namentlich in Form von Platten und Stäben. Eine alte Streitfrage über das Verhältniß der Längenausdehnung zur Quervertraction elastischer Stäbe fand durch seine Untersuchungen ihre endgiltige Entscheidung. Ferner sind die Arbeiten über die Spannung des Wasserdampfes, über die Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze krystallinischer Mittel, über die optischen Constanten des Aragonits und die Leitungsfähigkeit des Eisens für Wärme hervorzuheben. Schließlich sind von seinen Werken die „*Vorlesungen über mathematische Physik*“ zu nennen, in denen er nach dem Vorgang von Neumann mit großem Erfolg den Versuch gemacht hat, die Bewegungserscheinungen ohne irgend welche Hypothese über das Wesen der Materie durch Gleichungen getreu und quantitativ richtig zum Ausdruck zu bringen.

N. KOPERNIKUS.

Nikolaus Kopernikus, berühmter Astronom und Begründer der nach ihm benannten Theorie des Weltgebäudes, war am 19. Februar 1473 zu Thorn geboren. In seiner Jugend hat er wahrscheinlich die Schule seiner Vaterstadt besucht. In seinem achtzehnten Jahre sandte ihn sein Oheim, Lukas Watzelrode, Bischof von Ermland, auf die Universität nach Krakau, aus welcher Stadt Kopernikus' Vater stammte. Obwohl er für den geistlichen Beruf bestimmt war, widmete er sich mit außerordentlichem Eifer dem Studium der Mathematik und Astronomie. Im Jahre 1495 begab er sich nach Bologna, wo er seine theologischen Studien vollendete, aber auch seine Studien in Philosophie und Astronomie fortsetzte. Bereits 1497 wurde er durch den Einfluss seines Oheims Domherr, 1499 erwarb er sich in Padua den Grad eines Doctor medicinae, 1500 gieng er nach Rom, wo er unter großem Beifall Vorlesungen über Mathematik und Astronomie hielt. Nach einem kurzen Aufenthalt in Frauenburg begab er sich zum zweitenmal nach Italien, um seine wissenschaftlichen Studien fortzusetzen. Von 1505—1511 lebte er in der Umgebung seines Oheims in Heilsberg. Nach dem Tode desselben kehrte er nach Frauenburg zurück. Im Jahre 1516 wurde er aufgefordert, an den Berathungen über eine Kalenderverbesserung, die auf dem Lateraner Concil versucht wurde, theilzunehmen. Er lehnte jedoch wegen Mangels an genügendem Beobachtungsmaterial ab, sich an diesen Berathungen zu betheiligen. Seine späteren Arbeiten über die Jahreslänge dienten bei der auf dem Tridentiner Concil durchgeführten Kalenderreform als hauptsächlichste Grundlage. Im Jahre 1517 verlegte er seinen Wohnsitz nach Allenstein, um hier vier Jahre lang als Statthalter des Kapitels das Allenstein'sche Gebiet zu verwalten. Nach seiner Rückkehr wurde er Administrator des Domstiftes Frauenburg. Er starb am 24. Mai 1543 und ward im Dom zu Frauenburg begraben.

Bereits im Alterthum ist wiederholt, z. B. von Aristarch, die An-

sicht ausgesprochen worden, dass die Fixsterne und die Sonne unbeweglich seien und dass sich die Erde um die Sonne bewege. Trotzdem blieb die Ptolemäische Lehre, nach welcher die Erde ruht, 1300 Jahre lang in Geltung. Nach dieser Lehre sollten sich die Himmelskörper in folgender Reihenfolge um die Erde drehen: Mond, Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter, Saturn, Fixsterne. Wodurch Kopernikus zu seinem System gelangt ist, ist nicht bekannt. Sein Freund Rhäticus berichtet, dass die große Verschiedenheit in der scheinbaren Größe des Mars, also die Verschiedenheit in der Entfernung dieses Planeten von der Erde, ihn zuerst auf die Idee des neuen Systems gebracht habe. Jedenfalls hat er das Verdienst, gezeigt zu haben, wie sich die anscheinend sehr unregelmäßigen Bewegung der Himmelskörper durch die Annahme erklärt, dass sich die Erde ebenso wie die Planeten um die Sonne, der Mond dagegen um die Erde bewegt. Allerdings war das System nicht frei von Irrthümern. So nahm Kopernikus an, dass die Planetenbahnen excentrische Kreise seien. Dagegen fand der scheinbare Rückgang der Planeten, der Stillstand, das abwechselnd langsamere und schnellere Fortschreiten derselben durch die Bewegung der Erde um die Sonne eine einfache Erklärung. Das Werk, an welchem Kopernikus einen großen Theil seiner Lebenszeit unablässig gearbeitet hat und in welchem er das neue Weltsystem aufgestellt hat, erschien in seinem Todesjahr unter dem Titel „De revolutionibus orbium caelestium libri VI.“ Im Jahre 1509 begann Kopernikus seine Ideen niederzuschreiben und 27 Jahre lang bewahrte er das Manuscript auf, bevor er auf Bitten seiner Freunde seine Einwilligung zur Veröffentlichung gab. Doch hatte er den Hauptinhalt desselben bereits früher seinen Freunden mitgetheilt und durch diese war derselbe in weiteren Kreisen bekannt geworden. Das Werk wurde 1616 von der Inquisition verboten, und dies Verbot wurde erst im Jahre 1757 aufgehoben.

P. S. LAPLACE.

Pierre Simon Laplace, einer der größten Mathematiker und Astronomen, war am 23. März 1749 in Beaumont en Auge in der Normandie als Sohn armer Eltern geboren. Er besuchte die Schule zu Caen und dann die Militärschule zu Beaumont, auf welcher er sich durch seine außergewöhnlichen Leistungen in der Mathematik so sehr auszeichnete, dass er unmittelbar nach Absolvierung der Schule Lehrer der Mathematik an derselben wurde. In dieser Stellung vervollkommnete er seine Kenntnisse in der Analysis und der Anwendung derselben auf Dynamik und Astronomie. Durch Vermittelung D'Alemberts erhielt er die Stelle eines Examinators am königlichen Artilleriecorps. Im Jahre 1773 wurde er Mitglied der Akademie der Wissenschaften, später Mitglied des Instituts sowie des neu errichteten Längenbureaus. Beim Beginn der Consularregierung wurde er von Bonaparte zum Minister des Innern ernannt, er zeigte sich jedoch dazu so wenig befähigt, dass er sein Amt bereits nach sechs Wochen niederlegen musste. Darauf ernannte ihn Bonaparte zum Mitglied des Erhaltungssenats, im Juli 1803 zum Vicepräsidenten, im September desselben Jahres zum Kanzler desselben und bei der Errichtung des Kaiserthrons zum Grafen. Ludwig XVIII. ernannte ihn zum Pair und 1817 zum Marquis. Er starb am 5. März 1827.

Von den wissenschaftlichen Arbeiten Laplace's ist zunächst eine Denkschrift hervorzuheben, die er 1784 der Akademie der Wissenschaften überreichte und in welcher er einen strengen Beweis für die Stabilität des Sonnensystems führte. Newton war zu der Annahme gekommen, dass das Planetensystem in sich nicht die zu einer unbe-

grenzten Dauer erforderlichen Elemente enthalte; er glaubte, dass eine allmächtige Hand von Zeit zu Zeit eingreifen müsse, um die Ordnung wiederherzustellen. Man hatte nun aus der Vergleichung alter und neuer Beobachtungen in der Bewegung des Jupiter eine Beschleunigung, in der Bewegung des Saturn dagegen eine Verzögerung erkannt, was darauf hinzudeuten schien, dass sich Saturn von der Sonne entfernt, während sich Jupiter derselben nähert. Laplace führte jedoch diese langen Ungleichheiten in den Bewegungen dieser beiden Planeten auf nothwendige physikalische Ursachen zurück und so traten dieselben in die Kategorie der gewöhnlichen von der Gravitation abhängigen periodischen Schwankungen ein. Zugleich gab Laplace eine vollständige mathematische Theorie der Bewegung der Jupitermonde. Eine andere bemerkenswerte Abhandlung, in welcher Laplace die säculare Beschleunigung der mittleren Mondbewegung erklärte, erschien 1787 in den Denkschriften der Akademie der Wissenschaften. Das Hauptwerk Laplace's ist die „Mécanique céleste“, welche 1799—1825 in fünf Bänden erschien. Dieses Werk, eine mathematische Theorie der Bewegung der Himmelskörper, gehört zu den großartigsten Leistungen auf dem Gebiete der theoretischen Astronomie. Es bildet einen würdigen Abschluss des Lehrgebäudes, zu welchem Kopernikus den Grund gelegt hatte und welches von Kepler und Newton weiter ausgebaut worden war. In einem anderen Werke, der „Exposition du Système du Monde“, behandelt der Verfasser denselben Gegenstand in populärer Weise.

A. L. LAVOISIER.

Antoine Laurent Lavoisier, berühmter Chemiker, war als Sohn wohlhabender Eltern am 16. August 1743 in Paris geboren. Er erhielt eine sorgfältige Erziehung und beschäftigte sich bereits in seiner Jugend eifrig mit Naturwissenschaften. Bereits in seinem einundzwanzigsten Jahre erhielt er für die Beantwortung einer Preisfrage betreffend die öffentliche Beleuchtung eine goldene Medaille, und in seinem fünfundzwanzigsten Jahre wurde er Mitglied der Akademie. Seit 1769 bekleidete er die Stelle eines Generalpächters der Steuern, 1776 wurde er Verwalter der königlichen Salpeter- und Schießpulverfabriken, in welcher Stellung er sich um die Verbesserung des Schießpulvers verdient machte. Im Jahre 1789 ward er Mitglied der Nationalversammlung, der er einen neuen Plan der Steuererhebung vorlegte. Auch gehörte er der Commission an, die im Jahre 1790 niedergesetzt wurde, um die Neugestaltung des Maß- und Gewichtssystem zu berathen. Trotz seiner Verdienste um die Wissenschaft und die öffentlichen Angelegenheiten fiel er als ein Opfer der Schreckensherrschaft. Unter der nichtigen Beschuldigung, in der Fabrication des Schnupftabaks die Beimischung schädlicher Bestandtheile geduldet zu haben, wurde er zum Tod verurtheilt und am 18. Mai 1794 guillotiniert.

Lavoisier war einer der bedeutendsten Chemiker der neueren Zeit, ja man bezeichnet ihn mit Recht als den Begründer der neueren Chemie. Seine Untersuchungen betrafen vorzugsweise die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und den Verbrennungs- oder Oxydationsprocess. Von verschiedenen Zeitgenossen Lavoisier's waren eine Reihe der wichtigsten chemischen Entdeckungen gemacht worden. Priestley hatte den Sauerstoff, Scheele das Chlor entdeckt, Cavendish hatte den Wasserstoff genauer untersucht, aber alle diese Gelehrten waren in den Anschauungen der sogenannten Phlogistontheorie befangen und suchten die beobachteten Erscheinungen im Sinne dieser Theorie zu erklären.

Nach dieser Theorie sollte der Vorgang der Oxydation und der Verbrennung in dem Entweichen einer eigenthümlichen Substanz, des Phlogistons, aus dem brennenden Körper bestehen. Lavoisier erkannte die Unzulänglichkeit dieser Theorie und er suchte dieselbe durch entscheidende Versuche zu widerlegen. Ein Hauptverdienst Lavoisier's besteht darin, dass er den Gewichtsverhältnissen der auf einander einwirkenden Substanzen sowie der Producte dieser Einwirkung eine größere Aufmerksamkeit schenkte, als es bisher geschehen war. So gelang es ihm nachzuweisen, dass das Verbrennungsproduct mehr wiegt als die verbrannte Substanz. Ferner zeigte er, dass bei der Verkalkung (Oxydation) und Verbrennung stets eine Absorption von Luft, bei der Reduction dagegen eine Entwicklung von Luft (Kohlensäure) stattfindet. Diese Untersuchungen führten zu dem Schluss, dass der Vorgang der Verkalkung eines Metalles in der Vereinigung desselben mit Sauerstoff besteht und dass dieses Gas derjenige Bestandtheil der Luft ist, welcher die Verbrennung unterhält. Lavoisier erkannte ferner, dass der Sauerstoff wesentlicher Bestandtheil der Säuren ist, was ihn veranlasste, diesem Gas den seit jener Zeit gebräuchlichen Namen beizulegen. Die heutige chemische Nomenclatur ist im wesentlichen von Lavoisier begründet worden. Auch über die Zusammensetzung organischer Substanzen hat Lavoisier umfangreiche Untersuchungen ausgeführt. Durch dieselben ist er der Begründer des heute noch gebräuchlichen, wenn auch bedeutend verbesserten Verfahrens der organischen Elementaranalyse geworden. Den Vorgang der Gährung erkannte er richtig als ein Zerfallen des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure. Eine zusammenhängende Darstellung des neuen chemischen Systems gab Lavoisier in seinem „*Traité de chimie*“ (1789). Eine Gesamtausgabe seiner Werke erschien 1864—65 in 3 Bänden.

R. LEUCKART.

Karl Georg Friedrich Rudolf Leuckart, bedeutender Zoologe, geboren am 7. October 1823 zu Helmstädt, studierte seit 1842 in Göttingen Medicin und Naturwissenschaften. Nach Beendigung seiner akademischen Studien unternahm er Reisen zum Zwecke zoologischer Studien und ließ sich 1847 als Privatdocent für Zoologie und Physiologie in Göttingen nieder. Drei Jahre später wurde er als außerordentlicher Professor der Zoologie nach Gießen berufen, wo er bis 1869 (seit 1855 als ordentlicher Professor) thätig war. In diesem Jahre folgte er einem Ruf als Professor der Zoologie nach Leipzig.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen Leuckart's erstrecken sich vorzugsweise auf die niederen Thiere, deren Kenntnis er ganz außerordentlich gefördert hat. Eine (gemeinsame mit Frey ausgeführte) Untersuchung der Organisationsverhältnisse der Strahlenthierie führten zu dem Ergebnis, dass in dieser Abtheilung zwei wesentlich verschiedene Stufen zu unterscheiden sind und dass daher eine Zerlegung derselben in zwei Typen, den der Echinodermen und den der Cölenteraten geboten erscheint. Seit der Veröffentlichung dieser Arbeit („*Beiträge zur Kenntnis wirbelloser Thiere*“, 1847) ist es allgemein gebräuchlich geworden, sieben Hauptabtheilungen des Thierreichs (Typen) zu unterscheiden. Die in den Jahren 1851 und 1853—54 erschienenen Schriften „*Über den Polymorphismus der Individuen oder die Erscheinungen der Arbeitstheilung in der Natur*“ und „*Zoologische Untersuchungen*“ enthalten die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die verwickelten Organisationsverhältnisse der Siphonophoren. Es gelang ihm, diese Verhältnisse in Anschluss an das Princip der Arbeitstheilung

vollkommen, aufzuklären indem er zeigte, dass diese Thiere, die man früher für Einzelwesen gehalten hatte, als sogenannte Thierstöcke mit polymorphen Individuen aufzufassen sind. Von den übrigen zahlreichen Arbeiten sind als besonders wichtig diejenigen über die Entwicklung der Trichinen und Bandwürmer sowie über die Entwicklung der Insecten hervorzuheben. Nachdem 1860 Zenker in Dresden die Beobachtung gemacht hatte, dass eine angeblich am Typhus gestorbene Person thatsächlich an der „*Trichinenkrankheit*“ gestorben war, machte Leuckart die Entwicklungsgeschichte der Trichine zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung und klärte dieselbe vollständig auf (Untersuchungen über *Trichina spiralis*, 1860). Ebenso hat er durch zahlreiche, zum Theil sehr mühevollen Versuche die Entwicklung verschiedener Bandwürmer und anderer Schmarotzer aus der Classe der Würmer aufgeklärt („*Die Blasenbandwürmer und ihre Entwicklung*“, 1856). Die Untersuchungen über die Entwicklung der Insecten (Bienen, Fliegen, Rindenläuse) führten zu äußerst interessanten Resultaten, namentlich hinsichtlich der unter dem Namen „*Parthenogenese*“ bekannten Eigenthümlichkeit in der Entwicklung dieser Thiere („*Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen*“, 1857; „*Zur Kenntnis des Generationswechsels und der Parthenogenese bei den Insecten*“, 1858). Von seinen Werken verdienen noch erwähnt zu werden: „*Die menschlichen Parasiten*“ (1863—76, 2 Bde.) und die „*Berichte über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere*“ (seit 1859).

J. LIEBIG.

Justus Liebig, berühmter Chemiker, war am 12. Mai 1803 in Darmstadt geboren. Er zeigte schon als Schüler ein großes Interesse für Chemie, trat in die Apotheke zu Heppenheim als Lehrling ein, studierte dann in Bonn und Erlangen Naturwissenschaften, vorzugsweise Chemie. Ein Stipendium, welches ihm der Großherzog bewilligt hatte, setzte ihn in den Stand, seine Studien in Paris fortzusetzen. Hier wurde er mit Alexander von Humboldt und durch diesen mit Gay-Lussac bekannt, in dessen Laboratorium er eine bereits in Darmstadt begonnene Untersuchung über die Knallsäure vollendete. Im Jahre 1824 wurde er außerordentlicher und 1826 ordentlicher Professor der Chemie in Gießen. Hier errichtete er das erste Unterrichtslaboratorium und machte Gießen zum Mittelpunkt des chemischen Studiums. Aus allen Ländern strömten ihm Schüler zu, und eine große Zahl der hervorragendsten Chemiker, unter anderen Frankland, Fresenius, Gerhardt, Hofmann, Kopp, Regnault, Strecker, Wurtz, hat sich unter ihm gebildet. Nachdem er 1845 in den Freiherrnstand erhoben worden war, folgte er 1852 einem Ruf nach München, wo er 1873 als Präsident der Akademie der Wissenschaften starb.

Liebig hat durch seine außerordentlich zahlreichen Untersuchungen einen bedeutenden Einfluss auf die Entwicklung der theoretischen Chemie ausgeübt. Seine Arbeiten betreffen zum Theil rein chemische Fragen, zum Theil greifen sie in das Gebiet der Physiologie über, indem sie die chemischen Vorgänge bei der Ernährung der Pflanzen und Thiere betreffen. Die Methoden der analytischen Chemie, namentlich das Verfahren der organischen Elementaranalyse verdankt Liebig erhebliche Verbesserungen. Von seinen Arbeiten sind zunächst die über den Alkohol und verwandte Verbindungen hervorzuheben. Sie führten zur

richtigen Auffassung der Zusammensetzung des Alkohols, des Äthers und der zusammengesetzten Äther. Untersuchungen über die Einwirkung des Chlors auf Alkohol und Äther führten zur Entdeckung des Chlorals und des Chloroforms. Auch die Äthylschwefelsäure und der Aldehyd wurden von Liebig untersucht. Von besonderer Wichtigkeit war die Arbeit über das Radical der Benzoësäure, welche Liebig gemeinsam mit Wöhler ausführte und deren Ergebnis 1832 veröffentlicht wurde. Diese Arbeit trug sehr wesentlich zur Begründung der sogenannten Radicaltheorie bei. Andere Untersuchungen Liebig's betrafen die Constitution der organischen Säuren, die Cyanverbindungen, das Amygdalin, die Harnsäure u. s. w. Aus den (mit Wöhler ausgeführten) Untersuchungen über die Derivate der Harnsäure zog er den Schluss, dass die Synthese aller organischen Substanzen, sofern sie keine organische Structur besitzen, möglich sein werde. Seit 1839 wandte sich Liebig vorzugsweise dem Studium der Ernährung des Pflanzen- und Thierkörpers zu. Er wies die Bedeutung der Mineralstoffe für die Pflanzen und besonders für den Ackerbau nach, stellte die Rolle der organischen Substanz im Boden fest und wurde dadurch der Begründer des rationellen Ackerbaus. Auch die Lehre von der Ernährung der Thiere wurde durch die Untersuchungen Liebig's in wesentlich neue Bahnen gelenkt. Von seinen zahlreichen Werken mögen „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie“, „Organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie“ sowie die „Chemischen Briefe“ hervorgeschoben werden. Liebig redigierte den „Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie“, seit 1847, sowie die „Annalen der Chemie und Pharmacie“ seit 1832.

K. LINNE.

Karl Linnaeus, seit 1762 Karl von Linné genannt, berühmter Naturforscher, war am 2. Mai 1707 zu Rashult in der schwedischen Provinz Smaland als Sohn eines Geistlichen geboren. Schon in seiner Jugend beschäftigte er sich mit großer Vorliebe mit Pflanzenkunde, wozu ihm die Umgebung seiner Heimat und der Garten seines Vaters, der selbst ein großer Pflanzenliebhaber war, die beste Gelegenheit bot. Der Vater hatte ihn für die geistliche Laufbahn bestimmt, und er besuchte, um sich zu derselben vorzubereiten, das Gymnasium zu Wexiö, machte aber schlechte Fortschritte, da sein ganzes Interesse von der Botanik in Anspruch genommen wurde. Auf den Rath des Dr. Rothmann gab der Vater seine Einwilligung, dass der junge Linné Medizin studieren sollte. Dieser besuchte noch ein Jahr lang das Gymnasium und bezog dann die Universität Lund. Nachdem er bereits durch Rothmann mit den Werken Tournefort's bekannt geworden war, lernte er hier durch den Professor Stobäus, bei welchem er wohnte und der ihm die Benützung seiner Bibliothek gestattete, den Vortrag Vaillant's „de sexu plantarum“ kennen, was ihn veranlasste, den Sexualorganen der Pflanzen seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Auf den Rath Rothmann's verließ er 1728 Lund, um seine Studien in Upsala fortzusetzen. Schon 1730 übertrug der alte Professor Rudbeck dem dreiundzwanzigjährigen Linné seine botanischen Vorlesungen und die Verwaltung des botanischen Gartens. In den Jahren 1732 und 1734 unternahm er botanische Reisen nach Lappland und Dalekarlien, 1735 gieng er nach Holland, wo er sich drei Jahre lang aufhielt. Von hier aus besuchte er Frankreich und England, kehrte dann nach Schweden zurück und ließ sich zunächst in Stockholm als Arzt nieder. Im Jahre

1741 wurde er Professor der Medicin und noch in demselben Jahre Professor der Botanik in Upsala. Er wurde 1762 in den Adelsstand erhoben und starb am 10. Januar 1778, nachdem er bereits seit 1774 aus Gesundheitsrücksichten seine Lehrthätigkeit eingestellt hatte.

Linné wird vielfach als Reformator der beschreibenden Naturwissenschaften bezeichnet, wobei jedoch nicht vergessen werden darf, dass diese Reform durch Caesalpinus, Tournefort und andere Forscher vorbereitet worden war. Nichts desto weniger ist die Bedeutung Linné's für die Entwicklung der beschreibenden Naturwissenschaften eine ganz außerordentliche. Linné fand in der Botanik und Zoologie ein ungeheures, aber schlecht geordnetes Material vor, welches wegen der unbestimmten und schwankenden Nomenclatur und wegen des Mangels einer scharfen Abgrenzung der Gattungen und Arten und eines darauf begründeten übersichtlichen Systems nur noch schwer zu übersehen war. Das Hauptverdienst Linné's besteht darin, dass er diesen Übelstand durch Feststellung einer zweckmäßigen Bezeichnungsweise beseitigt und dass er eine consequent durchgeführte Gliederung des Systems in Classen, Ordnungen, Gattungen, Arten und Varietäten durchgeführt hat. Dabei betrachtete er die Art als etwas vollkommen unveränderliches. Auch die Gattungen hielt er für natürliche, die Ordnungen und Classen dagegen für Werke der Kunst und Natur. Das System sollte nach seiner Ansicht die natürliche Verwandtschaft der Organismen zum Ausdruck bringen. Er stellte daher neben seinem künstlichen Sexualsystem auch ein natürliches auf. Dasselbe ist allerdings von ihm nicht vollendet worden, hat jedoch die Grundlage des von Jussieu aufgestellten natürlichen Systems gebildet.

J. N. LOCKYER.

Joseph Norman Lockyer, hervorragender Astronom und Physiker, geboren am 17. Mai 1836 in Rugby, machte seine Studien in England und auf dem Continent, wurde 1857 im Kriegsministerium angestellt, gab auf Lord Grey's Veranlassung 1865 die *Army Regulations* heraus und nahm mit Thomas Hughes eine Revision der Verwaltungsreglements der Kriegsmarine vor. Im Jahre 1870 wurde er Secretär der königlichen Commission für die Förderung der Wissenschaft, nachdem er bereits 1869 Mitglied der Royal Society geworden war.

Lockyer hat sich durch seine Beobachtungen über die physische Beschaffenheit der Himmelskörper um diesen Zweig der Astronomie große Verdienste erworben. Im Jahre 1862 veröffentlichte er in den Verhandlungen der Londoner Astronomischen Gesellschaft das Resultat seiner Beobachtungen über die Oberflächenbeschaffenheit des Planeten Mars. Später hat er sich vorzugsweise mit der physischen Beschaffenheit der Sonne beschäftigt und hat die Kenntnis derselben durch seine spektroskopischen Beobachtungen bedeutend gefördert, namentlich seitdem er eine von ihm entdeckte Methode anwenden konnte, die die Sonnenprotuberanzen zu jeder Zeit zu beobachten gestattete, während dies früher nur während der Dauer einer totalen Sonnenfinsternis möglich gewesen war. Die französische Akademie der Wissenschaften verlieh ihm für diese Entdeckung eine goldene Medaille, ebenso dem französischen Astronomen Janssen, der unabhängig dieselbe Entdeckung gemacht hatte. Lockyer hat durch seine Beobachtungen sehr viel zur Aufklärung der Natur der Sonnenprotuberanzen und der Sonnenflecke beigetragen. Er zeigte, dass die ersteren aus localen Anhäufungen einer gasförmigen Hülle bestehen, für welche er den Namen Chromo-

sphäre vorschlug, um sie einerseits von der kälteren absorbierenden Atmosphäre und andererseits von der leuchtenden Photosphäre zu unterscheiden. Ein eingehendes Studium des Spektrums dieser Chromosphäre und der Protuberanzen führte zu dem Ergebnis, dass dieselben aus glühendem Wasserstoff bestehen. Zu sehr interessanten Resultaten führten auch Lockyer's Beobachtungen der Sonnenflecke. Aus gewissen Verzerrungen und Verschiebungen der Spektrallinien ergab sich, dass in den Flecken äußerst heftige Bewegungen stattfinden. Lockyer zeigte, wie sich aus diesen Verzerrungen die Geschwindigkeit berechnen lässt, mit welchem sich die glühenden Wasserstoffmassen gegen den Beobachter hin bewegen. Zahlreiche Beobachtungen über das Sonnenspektrum und den Ursprung der dunklen Linien desselben hat Lockyer mit Hilfe eines von ihm verbesserten photographischen Verfahrens ausgeführt. Dadurch, dass er das Sonnenspektrum und die Spektra irdischer Substanzen, die in einem elektrischen Flammenbogen verflüchtigt wurden, unmittelbar unter einander auf einer und derselben photographischen Platte erzeugte, konnte er die Identität der Linien mit großer Schärfe bestimmen. Lockyer hat durch seine Beobachtungen die Anwesenheit von Strontium, Kadmium, Cer, Uran und Blei in der Sonne nachgewiesen. Von Lockyer's Schriften (abgesehen von den in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlichten Abhandlungen) sind besonders hervorzuheben: „Das Spektroskop und seine Anwendung“, „Die Beobachtung der Sterne sonst und jetzt“, „Studien zur Spektralanalyse“, „Chemistry of the Sun.“ Auch die englische Zeitschrift „Nature“ wird von Lockyer herausgegeben.

KARL F. W. LUDWIG.

Karl Friedrich Wilhelm Ludwig, berühmter Physiologe, ist am 29. December 1816 in Witzhausen in Hessen geboren. Nachdem er das Gymnasium in Hanau, wohin sein Vater als Oberrentmeister versetzt worden war, absolviert hatte, studierte er in Marburg und Erlangen Medicin. Er habilitierte sich 1842 in Marburg als Privatdocent und wurde 1846 außerordentlicher Professor der vergleichenden Anatomie daselbst. Im Jahre 1849 folgte er einem Rufe als Professor der Physiologie und Anatomie an die Universität Zürich und 1855 einem Ruf als Professor der Physiologie an das Josephinum in Wien. Seit 1865 ist er Professor in Leipzig.

Das physiologische Institut der Universität Leipzig, welches nach Ludwig's Vorschriften eingerichtet wurde, ist das erste große physiologische Laboratorium gewesen und ist noch heute ein Vorbild für alle anderen ähnlichen Institute.

Ludwig nimmt unter den Physiologen der Gegenwart sowohl hinsichtlich der Anzahl, namentlich aber auch hinsichtlich der Bedeutung der von ihm angeführten Untersuchungen eine der ersten Stellen ein. Seine Untersuchungen und Entdeckungen verbreiten sich über das ganze Gebiet der Physiologie. Seine Arbeiten über die Blutcirculation und die Druckschwankungen im Blutgefäßsystem, über die Resorption und die Anfänge der Lymphgefäße, über den Gasaustausch und die Bestimmung der Spannung der Blutgase, über den Stoffwechsel im

thätigen und ruhenden Muskel, sowie verschiedene andere Arbeiten gehören zu den hervorragendsten Leistungen auf dem Gebiete der Physiologie. Einzelne seiner Entdeckungen sind für die Physiologie und Medicin von fundamentaler Bedeutung gewesen. Hierher gehört namentlich seine Entdeckung des directen Nerveneinflusses auf die Drüsenzellen der Secretionsorgane. Über die Art und Weise, wie die Nerven bei der Thätigkeit der Secretionsorgane mitwirken, herrschten früher verschiedene Theorien, von denen zuletzt nur noch zwei in Frage kamen. Nach der einen schrieb man die durch den Nerveneinfluss hervorgerufenen Secretionsveränderungen einer Modification der mechanischen Bedingungen der Secretionsapparate zu, während nach der anderen die Nerven in viel directerer Weise auf die Erweckung, Beschleunigung und Umänderung der Secretion einwirken. Nach ihr verändern sich die Theilchen, aus denen die Drüsen- oder Blutgefäßmembranen bestehen, unter dem Einfluss des in Erregung gesetzten Nerven in ihren chemischen Eigenschaften, und infolge dieser Veränderung werden die endosmotischen Fähigkeiten der Drüsen verstärkt, geschwächt und verändert. Die Gültigkeit der letzteren Hypothese hat Ludwig durch eine Reihe von Versuchen über die Thätigkeit der Speicheldrüsen erwiesen. Diese Arbeit nimmt unter den Leistungen der modernen Physiologie eine hervorragende Stelle ein. Das Hauptwerk Ludwig's ist sein „Lehrbuch der Physiologie des Menschen.“ (1852—56).

CH. LYELL.

Charles Lyell, bedeutender Geologe, geboren als Sohn wohlhabender Eltern am 14. November 1797 zu Kinnordy in Forfarshire, verlebte seine Jugend im Süden Englands, wohin seine Eltern übersiedelt waren und beschäftigte sich hier eifrig mit Sammeln von Schmetterlingen. Nachdem er die Schule zu Midhurst und Winchester besucht hatte, bezog er 1813 die Universität Oxford, um Jurisprudenz zu studieren. Durch die Vorträge Buckland's, die er besuchte, wurde sein Interesse der Geologie zugewandt. Eine Reise nach Frankreich, der Schweiz und Italien im Jahre 1818 benutzte er zum Studium der naturwissenschaftlichen Sammlungen in Paris sowie zu geologischen Beobachtungen in den Alpen. Im folgenden Jahre wurde er Mitglied der Geologischen Gesellschaft in London, 1823 trat er in Paris mit Cuvier in persönlichen Verkehr, lernte auch Laplace, Arago und Alexander von Humboldt kennen, 1825 ließ er sich in London als Rechtsanwalt nieder, gab jedoch 1831 die juristische Laufbahn auf und übernahm die Professur der Geologie an Kings College, an welchem er 1832 und 1833 Vorlesungen hielt. Wiederholt unternahm er wissenschaftliche Reisen nach Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien, Skandinavien und Nordamerika. Lyell war 1836 und 1837 Präsident der Londoner Geologischen Gesellschaft, 1864 wurde er zum Baronet ernannt. Er starb am 22. Februar 1875 in London und wurde in der Westminsterabtei beigesetzt.

Lyell darf als der größte Reformator der Geologie seit Begründung dieser Wissenschaft durch Werner bezeichnet werden. Bereits die Beobachtungen, welche er auf seiner ersten Reise gemacht hatte, waren von entscheidendem Einfluss auf die Entwicklung seiner Ansichten, welche er später gegen die damals herrschenden Vorstellungen von

großartigen geologischen Katastrophen mit so großem Erfolge geltend gemacht hat. Er wurde ein entschiedener Gegner der von Cuvier vertretenen Katastrophentheorie und ein Anhänger der bereits von Hutton geltend gemachten Idee, dass sich die Veränderungen auf der Erdoberfläche im Laufe langer Zeiträume langsam und gleichmäßig vollziehen. In seinen epochemachenden „Principles of Geology“ (1830—33) zeigte er in unwiderleglicher Weise, dass die Vorgänge, welche sich in der Gegenwart auf der Erdoberfläche vollziehen, vollkommen ausreichen, um die Veränderungen, welche sich in der Vergangenheit vollzogen haben, zu erklären, wenn nur eine hinreichend lange Zeit für die Wirksamkeit dieser Vorgänge angenommen wird. Die neue Theorie brach sich schnell Bahn, weil er sie durch eine Fülle von Thatsachen zu stützen verstand. Das Beobachtungsmaterial, welches er auf seinen Reisen sammelte und welches er theils in wissenschaftlichen Zeitschriften, theils in selbständigen Werken veröffentlichte, benützte er vorzugsweise zur Begründung seiner Theorie. Durch ausgedehnte Beobachtung von Tertiärschichten in verschiedenen Gegenden kam er zu dem Schluss, dass die lebenden Thiere der Gegenwart mit den ausgestorbenen Arten der Vergangenheit durch directe Abstammung verkettet sind und dass sich das relative Alter der Tertiärschichten passend nach der relativen Menge der ausgestorbenen, beziehungsweise noch lebenden Gattungen von Weichthieren bestimmen lässt. Nach diesem Grundsatz unterschied er eocäne, miocäne und pliocäne Schichten. In seinem letzten Werk, „Geological evidences of the antiquity of Man“ (1863) zeigte er, dass das Alter des Menschengeschlechtes viel weiter zurückreicht, als gewöhnlich angenommen wird.

J. H. MADLER.

Johann Heinrich Mädler, berühmter Astronom, geboren am 29. Mai 1794 in Berlin, besuchte das Gymnasium, widmete sich dann dem Lehrerberuf und wurde 1817 als Lehrer am Schullehrerseminar in seiner Vaterstadt angestellt. Schon seit seiner Jugend hatte er sich mit astronomischen Studien beschäftigt, die er auch in seiner Stellung als Lehrer eifrig fortsetzte, namentlich als ihm durch den Commerzienrath Beer, einen Liebhaber astronomischer Beobachtungen und Inhaber einer Privatsternwarte, Gelegenheit geboten wurde, eigene Beobachtungen zu machen. Nachdem er durch seine ersten Arbeiten die Aufmerksamkeit der Berliner Gelehrten, namentlich auch Alexander von Humboldt's, erregt hatte, wurde er 1836 als Observator an der königlichen Sternwarte angestellt. Vier Jahre später wurde er als Professor der Astronomie und Director der Sternwarte nach Dorpat berufen. Im Jahr 1865 sah er sich genöthigt, wegen eines Augenübels sein Amt niederzulegen. Er lebte seitdem in Bonn, wo er am 14. März 1874 starb.

Während seines Aufenthaltes in Berlin beschäftigte sich Mädler vorzugsweise mit Beobachtungen über die Form und die Oberflächenbeschaffenheit der Himmelskörper. Er bestimmte sehr genau die Abplattung des Jupiter und des Uranus. In seiner Schrift „Beiträge zur physischen Kenntniss der Körper im Sonnensystem“, die er gemeinsam mit Beer herausgab (1841), gab er eine ausgezeichnete Beschreibung des Planeten Mars. Auch den Ring des Saturn hat er zum Gegenstand eingehender Beobachtungen und Studien gemacht. Ganz bedeutend förderte Mädler durch seinen umfangreichen (gemeinsam mit

Beer ausgeführten) Beobachtungen die Kenntniss der Mondoberfläche. Als Frucht dieser im Laufe von sechshundert Nächten ausgeführten Beobachtungen erschien 1834 seine berühmte Mondkarte (Mappa Selenographica), auf welcher die Oberfläche des Mondes mit allen Einzelheiten (Ringgebirge, Strahlensysteme, Rillen) mit einer bis dahin unverreichten und erst in der neuesten Zeit übertroffenen Genauigkeit dargestellt ist. Diese Karte, auf welcher das Bild des Mondes einen Durchmesser von drei Fuß hat, zeigt, wie Bessel bemerkt, den Mond ungefähr mit einer Genauigkeit, die mit einer Generalkarte von Frankreich auf einem Quartblatt erreicht werden könnte. Mädler ermittelte auch durch mikrometrische Messungen die Höhen sehr vieler Mondberge und stellte so die Thatsache fest, dass bei den Ringgebirgen der Centralkegel niemals die Höhe des umgebenden Ringwalls erreicht. Während seines Aufenthaltes in Dorpat wandte sich Mädler vorzugsweise den Beobachtungen der Fixsterne zu. Er beschäftigte sich mit der Frage der Eigenbewegung unseres Sonnensystems, berechnete einige Doppelsternbahnen und suchte durch seine Schriften „Die Centralsonne“ und „Über das Fixsternsystem“ den Beweis zu führen, dass der Stern Alkyone in dem Sternbild der Plejaden der Schwerpunkt desjenigen Fixsternsystems ist, zu welchem unsere Sonne gehört. Diese Theorie fand jedoch vielfachen Widerspruch und hat keine allgemeine Annahme gefunden. Von seinen Schriften sind namentlich noch „Die Wunder des Himmels“ (1841; siebente Auflage von Klinkerfuß 1879) und „Geschichte der Himmelskunde (1873) hervorzuheben.

I. NEWTON.

Isaac Newton, der Begründer der neueren mathematischen Physik und physischen Astronomie, geboren am 5. Jänner 1643 in Woolsthorpe in der Grafschaft Lincoln, besuchte die Lateinschule zu Grantham, lebte dann einige Jahre auf seinem ererbten Landgut (sein Vater war bereits vor seiner Geburt gestorben) in der Absicht, sich der Landwirtschaft zu widmen. Da er jedoch mehr Gefallen an mathematischen Studien fand, gieng er auf Veranlassung seines Oheims wieder auf die Schule zurück und setzte seit 1661 seine Studien in Cambridge unter Barrow fort. Er studierte besonders eifrig die neue analytische Geometrie Descartes' sowie die Werke von Wallis und Kepler. Im Jahre 1669, in seinem sechsundzwanzigsten Lebensjahre, ward er Professor der Mathematik an Stelle Barrows, der sich ganz der Theologie zu widmen entschlossen hatte. Diese Stellung, mit der nur eine mässige Besoldung verbunden war, bekleidete er bis zum Jahr 1696. Seit 1688 vertrat er die Universität im Parlament. Im Jahre 1696 wurde ihm auf Verwenden seines Gönners Lord Montague, der früher zu seinen eifrigsten Schülern gehört hatte, die Stelle eines Münzwardeins und 1699 die eines königlichen Münzmeisters übertragen. Diese gut besoldete Stelle bekleidete er bis zu seinem Tode, der am 20. März 1727 erfolgte. Seit 1703 war er Präsident der Royal Society.

Die große wissenschaftliche Laufbahn Newton's begann mit dem Jahre 1665. In dieses Jahr fallen seine ersten mathematischen Arbeiten über unendliche Reihen. Er entdeckte, dass der binomische Lehrsatz nicht nur für ganze positive, sondern auch für negative und gebrochene Exponenten gilt, und vermittelst dieses Lehrsatzes gelangte er zu seiner „Fluxionsrechnung“, durch welche er der Begründer der Differential- und Integralrechnung geworden ist. In diese Zeit fällt ferner die größte Entdeckung Newton's, durch welche er der Begründer der physischen Astronomie geworden ist, die Entdeckung des Gravitationsgesetzes. Der Gedanke, dass die Kraft, welche das Fallen der Körper auf der Erdoberfläche bewirkt, mit derjenigen identisch ist, welche den Mond in seiner Bahn um die Erde, die Planeten in ihren

Bahnen um die Sonne festhält, und dass diese Kraft im Quadrat der Entfernung abnimmt, war einer der fruchtbringendsten in der ganzen Geschichte der exacten Wissenschaften. Wenn auch der erste Versuch, aus der Bewegung des Mondes einen Beweis für die Richtigkeit des Gravitationsgesetzes herzuleiten, misslang, weil der der Rechnung zu Grunde gelegte Wert des Erdradius nicht genau genug war, so fand doch die Theorie eine glänzende Bestätigung, als Picard durch seine Gradmessung die Größe des Erdradius genau ermittelt hatte und Newton seine Rechnung auf Grund des neuen Wertes wiederholte. Newton entwickelte eine vollständige Bewegungslehre mit besonderer Berücksichtigung der Himmelskörper in seinem berühmten Werke „Mathematische Principien der Naturlehre“, welches 1686 (in lateinischer Sprache) erschien. Laplace sagt von diesem Fundamentalwerk der theoretischen Astronomie: „Die Zahl und die Allgemeinheit seiner Entdeckungen, die Menge von originellen und tiefen Gedanken, die den Keim der glänzendsten Theorien der Geometer des letzten Jahrhunderts gebildet haben, werden den Principien den Vorrang vor allen anderen Erzeugnissen des menschlichen Verstandes sichern.“

Ein anderes Gebiet, auf welchem Newton thätig war, ist die Optik. Bereits im Jahre 1668 hatte er durch eine Arbeit über das Spiegelteleskop die Aufmerksamkeit der Royal Society erregt, der er auch ein von ihm selbst verfertigtes Teleskop vorlegte. Newton ist ferner der Entdecker der Dispersion des Lichtes, die er auch in richtiger Weise, d. h. durch die verschiedene Brechbarkeit der Lichtstrahlen von verschiedener Farbe erklärte. Umgekehrt schloss er, dass die sieben Regenbogenfarben zusammen weißes Licht geben müssen. Was die physische Ursache der Brechung der Lichtstrahlen betrifft, so war Newton der eifrigste Vertreter der Emissionstheorie, die allerdings bereits zu Lebzeiten Newton's durch die von Huygens aufgestellte Undulationstheorie verdrängt wurde. Newton selbst konnte sich indessen nicht zum Aufgeben der Emissionstheorie entschließen.

L. PASTEUR.

Louis Pasteur, berühmter Chemiker, ist am 27. December 1822 in Dôle geboren. Er besuchte die Schule zu Arbois, wohin seine Eltern übergesiedelt waren, dann das Collège in Besançon und seit 1843 die Normalschule in Paris. Er widmete sich mit großem Eifer dem Studium der Physik und Chemie. Seine Lehrer waren in der Chemie Dumas (an der Sorbonne) und Balard (an der Normalschule) und in der Physik Delafosse, welcher sich vorzugsweise mit Molekularphysik beschäftigte und durch den Pasteur zu krystallographischen Studien angeregt wurde. Im Jahre 1848 wurde Pasteur Lehrer der Physik am Lyceum zu Dijon, 1849 Professor der Chemie in Strassburg, 1854 Decan der neu errichteten Facultät der Wissenschaften in Lille, 1857 Director der Normalschule in Paris, 1863 Professor der Geologie, Physik und Chemie an der Kunstschule und 1867 Professor der Chemie an der Sorbonne. In der Zwischenzeit wurde er Mitglied des Instituts.

Eine der ersten Arbeiten Pasteur's betraf den Zusammenhang des optischen Verhaltens der Krystalle mit dem Auftreten gewisser hemiödischer Flächen. Es gelang ihm, die Traubensäure, welche optisch inactiv ist, in zwei Säuren zu zerlegen, von denen die eine, die gewöhnliche Weinsäure, die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts, die andere, die Antiweinsäure oder Linksweinsäure, dagegen nach links dreht. Später wandte sich Pasteur vorzugsweise dem Studium der Gärungserscheinungen zu. Er zeigte, dass bei der Gärung stets außer Alkohol geringe Mengen Glycerin und Bernsteinsäure auftreten und er führte den Nachweis, dass alle Gärungserscheinungen durch die Anwesenheit lebender Organismen bedingt werden und dass jede beson-

dere Art von Gärung durch eine ganz bestimmte Art dieser Organismen verursacht wird. Er zeigte ferner durch sorgfältig ausgeführte Versuche, dass Gärung, Fäulnis und ähnliche Vorgänge durch Fernhaltung oder Zerstörung dieser Organismen oder deren Keime verhindert werden können. Die Resultate seiner Studien sind für die Gärungsgewerbe von großer praktischer Bedeutung geworden. Er erkannte die Ursache der sogenannten Krankheiten des Weins und des Essigs in der Anwesenheit gewisser Organismen und gab eine Vorschrift, wie sich die schädlichen Einflüsse dieser Organismen verbüten lassen (Pasteurisieren). Vier Jahre lang studierte Pasteur in Alais die Krankheit der Seidenwürmer, die seit langen Jahren außerordentlichen Schaden angerichtet hatte. Er erkannte die Ursache und gab Mittel zur Bekämpfung derselben an, die den Seidenbaudistricten eine Quelle des Wohlstandes erhalten hat. In der letzten Zeit hat Pasteur die Natur der ansteckenden Krankheiten eingehend studiert. Er fand alshald seine Vermuthung bestätigt, dass die meisten, vielleicht alle ansteckenden Krankheiten ihre Entstehung bestimmten lebenden Organismen oder den Umwandlungsproducten derselben verdanken, die sie im Blut oder anderen Substanzen verursachen. Durch diese Studien ist Pasteur der Begründer der für die Naturwissenschaften und die Pathologie gleich wichtigen Bacteriologie geworden. Großes Aufsehen erregten seine erfolgreichen Bestrebungen, die Hydrophobie durch Impfungen der Kranken mit dem Wuthgift zu heilen. Im Jahre 1889 wurde in Paris ein grossartiges Institut, das „Institut Pasteur“ errichtet, welches vorzugsweise für die Aufnahme und Behandlung von Wuthkranken bestimmt ist.

F. A. QUENSTEDT.

Friedrich August Quenstedt, einer der hervorragendsten Geologen und Paläontologen der neueren Zeit, war am 9. Juli 1809 zu Eisleben geboren. Nach dem frühzeitig erfolgten Tode seines Vaters wurde er in dem Hause eines Bruders seiner Mutter, der Lehrer in Meisdorf in der Provinz Sachsen war, erzogen. Dieser brachte ihn durch Privatunterricht so weit, dass er die Maturitätsprüfung bestehen und 1830 die Universität Berlin beziehen konnte. Da er über sehr geringfügige Mittel verfügte, konnte er es nur durch große Einschränkung und mit Hilfe von Unterstützungen, die ihm von seiten hochgestellter Personen zu theil wurden, ermöglichen, seine Studien zu beenden. Für das Studium der Theologie, dem er sich dem Wunsche seines Oheims gemäß widmen sollte, hatte er wenig Neigung, dafür ein umso größeres Interesse für die Naturwissenschaften. Von seinen Lehrern, zu denen unter anderen Hegel, Hermann, Böckh, Mitscherlich, Enke, Ohm und Chr. Samuel Weiss gehörten, war es namentlich der letztere, der auf seinen Studiengang einen entscheidenden Einfluss ausgeübt hat. Die Vorlesungen dieses berühmten Mineralogen erregten sein Interesse für Krystallographie und Mineralogie in so hohem Grade, dass dieselben für immer seine Lieblingsfächer blieben. Als Assistent am mineralogischen Institut lernte er die Mineralschätze des Landes kennen, dessen Erforschung er selbst später den größten Theil seines Lebens gewidmet hat. Im Jahre 1837 folgte er einem Ruf als Professor der Mineralogie, Geologie und Paläontologie nach Tübingen, wo er ein halbes Jahrhundert lang eine überaus erfolgreiche Thätigkeit als Lehrer und Forscher entfaltet hat. Er starb am 21. December 1889.

Quenstedt's Thätigkeit auf dem Gebiete der Geologie und Paläon-

tologie erstreckt sich vorzugsweise auf Schwaben, das er vom Jahre 1837 an bis fast an seinen Tod unablässig durchwandert und durchforscht hat. Er brachte ein ungeheures Material zusammen und suchte vor allen Dingen die wichtigsten Versteinerungen, die er Leitmuscheln nannte, zu bestimmen und durch sie die räumlich weit verbreiteten Schichten des Jura in Verbindung zu bringen. Das Ergebnis seiner Forschungen war die bekannte Dreitheilung des Jura in den schwarzen, braunen und weißen Jura. Von den zahlreichen Publicationen geologischen und paläontologischen Inhaltes sind hervorzuheben: „Das Flötzgebirge Württembergs“ (2. Aufl. 1851), „Der Jura“ (1857), „Geologische Ausflüge in Schwaben“ (1864), „Handbuch der Petrefactenkunde“ (2. Aufl. 1867), „Petrefactenkunde Deutschland“ (1846—1889, 9 Bände). In dem zuletzt genannten Werke sind auf 218 Foliotafeln über 19000 Fossilien abgebildet und beschrieben. Durch die genannten Werke über den Jura sowie durch die populären Vorträge über Geologie, die er unter dem Titel „Sonst und Jetzt“ (1856) und „Klar und Wahr“ (1872) veröffentlichte, hat Quenstedt namentlich in Württemberg in den weitesten Kreisen der Bevölkerung Verständnis und Interesse für die Geologische Beschaffenheit des Bodens erweckt. Wenn auch die Geologie und Paläontologie das Hauptgebiet seiner Thätigkeit war, so hat er doch die Mineralogie und Krystallographie keineswegs vernachlässigt, wie sein „Handbuch der Mineralogie“ sowie verschiedene Werke über Krystallographie beweisen. In den letzteren hat er die zuerst von Neumann angedeutete Flächenprojection für die übersichtliche Darstellung des geometrischen Zusammenhangs der Krystallformen mit großem Erfolge angewandt.

G. V. SCHIAPARELLI.

Giovanni Virginio Schiaparelli, berühmter Astronom, ist am 4. März 1835 zu Savigliano in Piemont geboren. Er besuchte das Gymnasium in seiner Vaterstadt, studierte dann an der Universität in Turin Mathematik und Astronomie. Seine astronomischen Studien setzte er mehrere Jahre lang in Berlin unter Encke und in Pulkowa unter Struve fort. Nach seiner Rückkehr wurde er zweiter Astronom an der Sternwarte in Mailand und 1862 Director derselben. Nachdem er einen Ruf nach Florenz abgelehnt hatte, wurde die Mailänder Sternwarte mit neuen, vorzüglichen Instrumenten, namentlich mit einem ausgezeichneten Merz'schen Refractor ausgestattet, mit welchem Schiaparelli höchst interessante Beobachtungen ausführte.

Von diesen Beobachtungen sind zunächst diejenigen über die Bahnen der Meteorschwärme zu erwähnen. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen veröffentlichte er 1867 unter dem Titel „Note e riflessioni intorno alla teoria delle stelle cadenti,“ und die Pariser Akademie erkannte ihm für diese verdienstvolle Arbeit, durch welche ein Zusammenhang zwischen den Meteorschwärmen und den Kometen nachgewiesen wurde, 1868 die Lalande-Medaille zu. Schiaparelli hatte durch seine Beobachtungen das schwierige Problem der Bahnbestimmung für die periodischen Meteorschwärme gelöst und dabei hatte sich die überraschende Thatsache ergeben, dass sowohl die Bahn des Augustschwarms, als auch diejenige des Novemberschwarms mit den Bahnen gewisser Kometen (Komet III von 1862 und Komet I von 1866) übereinstimmen. Seit dieser Entdeckung hält man die Meteorschwärme für Auflösungsproducte von Kometen. Besonders interessante Be-

obachtungen machte Schiaparelli ferner an den Planeten Mars und Merkur. Er benutzte eine längere Reihe von Jahren jede Opposition des Mars, um die Oberfläche desselben eingehend zu studieren. Er bestimmte zunächst durch geeignete Messungen genau die Lage der Rotationsaxe des Planeten, fixierte durch Mikromettermessungen eine Anzahl von Fundamentalpunkten und vervollständigte dann mit Hilfe dieser Punkte nach und nach das topographische Bild des Planeten, d. h. er verfuhr genau wie bei der Herstellung einer Karte der Erdoberfläche. Außerdem benutzte er jede Gelegenheit, die schwebenden Fragen über die Constitution des Planeten und seiner Atmosphäre aufzuklären. Das Resultat diese Beobachtungen besteht darin, dass wir jetzt eine Karte der Marsoberfläche besitzen, die eine ebenso reiche Gliederung (Wasser, Land, Canäle u. s. w.) erkennen lässt, wie eine kleine Erdkarte. Auch den Planeten Merkur beobachtete Schiaparelli viele Jahre hindurch, und auch diese Beobachtungen führten zu äußerst interessanten Resultaten. Während man früher auf ältere Beobachtungen gestützt angenommen hatte, dass sich Merkur in vierundzwanzig Stunden um seine Axe drehe, fand Schiaparelli, dass die Rotationszeit dieses Planeten gleich der Umlaufszeit desselben um die Sonne ist, dass sich also Merkur der Sonne gegenüber in einem ähnlichen Verhältnis befindet wie unser Mond der Erde gegenüber. Von anderen Arbeiten Schiaparelli's sind namentlich noch seine umfangreichen Doppelsternmessungen hervorzuheben, die er mit dem erwähnten Refractor ausführte und deren Resultate (sie betreffen 465 Doppelsternsysteme) er im Jahr 1888 veröffentlichte.

M. J. SCHLEIDEN.

Mathias Jakob Schleiden, berühmter Botaniker, geboren am 5. April 1804 in Hamburg als Sohn eines angesehenen Arztes, erhielt seine Vorbildung auf dem Gymnasium seiner Vaterstadt und studierte dann in Heidelberg Rechtswissenschaft. Nachdem er kurze Zeit in Hamburg als Advocat thätig gewesen war, aber in dieser Thätigkeit wenig Befriedigung gefunden hatte, gab er die juristische Laufbahn auf und widmete sich in Göttingen und Berlin dem Studium der Medicin und der Naturwissenschaften, namentlich der Botanik. Im Jahre 1839 wurde er außerordentlicher Professor und 1850 ordentlicher Professor der Botanik in Jena. Nachdem er 1862 aus dieser Stellung ausgeschieden war und kurze Zeit in Dresden als Privatgelehrter gelebt hatte, folgte er 1863 einem Rufe als Professor der Botanik nach Dorpat. Schon im nächsten Jahre legte er auch diese Stelle nieder und kehrte nach Dresden zurück. Seit dieser Zeit hat er in verschiedenen Städten, Darmstadt, Wiesbaden, Frankfurt als Privatmann gelebt. Er starb am 23. Juni 1881 in Frankfurt.

Von rein wissenschaftlichen Arbeiten Schleiden's, die sämtlich reich an neuen Anschauungen sind, mögen nur einige hervorgehoben werden: „Entwicklungsgeschichte der Samenknospe vor der Befruchtung“ (1837), „Beiträge zur Phytogenesis“ (1838), „Beiträge zur Anatomie der Cacteen“ (1842), „Beiträge zur Botanik“ (1844), „Grundriss der Botanik“ (1846), „Handbuch der medicinisch-pharmaceutischen Botanik“ (1852—57). Mit Nägeli zusammen gab er 1844—46 die „Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik“ heraus. An dem Umschwung in der Lehre von der Physiologie der Gewächse, der durch Liebig's Werk „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und

Physiologie“ (1840) eingeleitet wurde, nahm Schleiden einen hervorragenden Antheil, und zwar zunächst als Gegner der von Liebig vertretenen Lehre. Seine späteren Ansichten über diesen Gegenstand veröffentlichte er in der Schrift „Die Physiologie der Pflanzen und Thiere und Theorie der Pflanzencultur“ (1851). Den größten Einfluss auf die Entwicklung der Botanik hat jedoch Schleiden weniger durch seine Specialforschungen, als vielmehr durch sein epochemachendes Werk „Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik“ (1842, vierte Auflage 1861) ausgeübt, indem er durch dieses Werk die Methode der botanischen Forschung in neue Bahnen lenkte. Er wies nachdrücklich darauf hin, dass sich die Botanik nicht damit zu begnügen habe, die Pflanzen als fertige Gebilde hinzunehmen, zu beschreiben und zu ordnen, sondern dass ihre wichtigste Aufgabe die sei, die Entwicklungsgesetze des pflanzlichen Lebens zu studieren. Auf Grund dieser Arbeit wurde Schleiden von der medicinischen Facultät der Universität Tübingen zum Ehrendoctor promoviert.

In weiteren Kreisen hat sich Schleiden durch eine Reihe vorzüglicher populärer Schriften bekannt gemacht. Die bekannteste derselben ist das Buch „Die Pflanze und ihr Leben“, von welchem 1847 die erste, 1864 die sechste Auflage erschien und welches in verschiedene fremde Sprachen übersetzt worden ist. Den Inhalt des Buches bilden vierzehn Vorträge über verschiedene botanische Gegenstände. Eine andere Sammlung populärer Vorträge erschien unter dem Titel „Studien“ (1857). Von populären Werken sind außer diesen namentlich noch zu erwähnen „Das Meer“ (1865) „Die Rose, Geschichte und Symbolik“ (1873) „Das Salz“ (1875).

W. THOMSON.

William Thomson, berühmter Physiker, ist in Belfast, wo sein Vater Lehrer am Königlichen Akademischen Institut war, im Juni 1824 geboren. Er studierte in Glasgow, wohin sein Vater 1832 als Professor der Mathematik an der Universität übergesiedelt war, dann in Cambridge und Paris. Hier arbeitete er im Laboratorium von Regnault. Seit dem Jahre 1846 ist er Professor der Physik an der Universität in Glasgow.

Thomson ist einer der bedeutendsten Gelehrten der Gegenwart, der durch seine außerordentlich zahlreichen theoretischen Arbeiten sowie durch Experimentaluntersuchungen und durch Construction neuer Apparate die Entwicklung der Physik bedeutend gefördert hat. Die Hauptgebiete seiner wissenschaftlichen Thätigkeit sind die Wärmelehre und die Elektrizitätslehre. Durch seine Arbeiten auf dem ersteren Gebiete hat Thomson einen sehr wesentlichen Antheil an der Ausbildung der mechanischen Wärmetheorie genommen. Von großer Bedeutung war namentlich die Einführung der absoluten Messung der Temperatur, wodurch die theoretischen Untersuchungen ganz bedeutend vereinfacht wurden. Thomson zeigte ferner durch Versuche, die er gemeinsam mit Joule ausführte, dass die neue Scala nur wenig von der Scala des gewöhnlichen Luftthermometers verschieden ist. Ein äußerst wichtiges Naturgesetz hat Thomson in dem Prinzip der Dissipation der Energie ausgesprochen. Nach diesem Satz ist jede in der Natur vorkommende Erscheinung eine Umformung der Energie und jede Umformung bedingt einen gewissen Grad von Degradation, d. h.

die Energie in der neuen Form ist in geringerem Grade der Umwandlung fähig als in der alten Form. Es ergibt sich daher die Folgerung, dass im ganzen Weltall die Energie als Ganzes immer weniger und weniger umformbar wird. Auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre lieferte Thomson eine große Anzahl theoretischer Abhandlungen, von denen nur die Theorie der Thermoströme sowie die Theorie des Magnetismus hervorgehoben werden mögen. Eine Sammlung derselben erschien 1872 unter dem Titel „Reprint of Papers on Electrostatics and Magnetism.“ Auch construierte er verschiedene Instrumente, z. B. einen Duplicator, d. h. eine Vorrichtung, um kleine Elektrizitätsmengen durch Influenz zu vervielfältigen, mehrere Elektrometer, namentlich das Quadrantelektrometer, welches sich durch hohe Empfindlichkeit auszeichnet. Sehr große Verdienste hat sich Thomson durch experimentelle und theoretische Arbeiten um die unterseeische Telegraphie erworben. In Anerkennung dieser Verdienste wurde er 1866, nachdem er sich an der Legung des Kabels betheiligt hatte, in den Ritterstand erhoben. Er construierte zwei verschiedene Zeichengeber für transatlantische Telegraphen, das Spiegelgalvanometer und den sogenannten „Syphon Recorder.“ Von Arbeiten, die anderen Gebieten der Physik angehören, sind namentlich seine umfangreichen Untersuchungen über die Erscheinungen der Ebbe und Flut hervorzuheben. Gemeinsam mit Tait gab er ein Handbuch der theoretischen Physik heraus, und seit 1846 redigiert er das „Cambridge and Dublin Mathematical Journal.“

J. TYNDALL.

John Tyndall, bedeutender Physiker, geboren am 21. August 1820 in Irland, war bei der trigonometrischen Aufnahme der Vereinigten Königreiche thätig, begab sich 1848 nach Deutschland, wo er in Marburg unter Bunsen und in Berlin unter Magnus Chemie und Physik studierte. Nach seiner Rückkehr wurde er Lehrer der Physik am Queen College und 1853 Professor der Physik an der Royal Institution in London. Wiederholte Reisen in die Schweiz benutzte er zu Studien über die Gletscher und über verschiedene meteorologische Erscheinungen. Im Jahre 1859 gieng er mitten im Winter nach Chamonix, hielt mehrere Tage unter Schnee und Eis auf dem Montanvert aus und stellte durch seine Beobachtungen das winterliche Vorrücken des Mer de Glace fest; 1872 hielt er eine Reihe von Vorträgen in den Vereinigten Staaten, deren Ertrag er zur Begründung von Stipendien an verschiedenen amerikanischen Universitäten verwendete. Im Jahre 1886 legte er seine Professur aus Gesundheitsrücksichten nieder und lebt seitdem auf seinem Landsitz bei Haslemere in der Grafschaft Surrey.

Die wissenschaftlichen Forschungen Tyndalls gehören den verschiedensten Gebieten der Physik an. Namentlich sind seine Untersuchungen über die strahlende Wärme, die Schallbewegung, die Elektrizitätslehre und die Erscheinungen des Diamagnetismus hervorzuheben. Seine Untersuchungen auf dem Gebiete der Wärmelehre betrafen die Gesetze der Diathermanie, der Absorption und Emission. Seine umfangreichen Beobachtungen über die Wärmestrahlung führten ihn zu dem Schluss, dass es nicht die Luft, sondern der in derselben

enthaltene Wasserdampf ist, der das Ausstrahlen der Erdwärme in den Weltraum verhindert. Seine Untersuchungen über magnetische und elektrische Erscheinungen betrafen die Tragkraft der Magnete und namentlich die Erscheinungen des Diamagnetismus. Durch seine Versuche bestätigte er die bereits von Reich beobachtete Tatsache, dass in den diamagnetischen Substanzen unter dem Einfluss einer magnetisierenden Kraft eine vorübergehende magnetische Polarität auftritt, welche derjenigen entgegengesetzt ist, welche unter denselben Umständen ein Eisenstab angenommen haben würde. Tyndall ist ein Meister des Vortrags und der Experimentierkunst. Durch seine Vorlesungen in der Royal Institution sowie durch seine zahlreichen Werke hat er das Interesse für physikalische Studien in den weitesten Kreisen angeregt und gefördert. In allen seinen Schriften vertritt er den Standpunkt der modernen Physik, indem er die Erklärung aller Erscheinungen in letzter Linie auf das Princip der Erhaltung der Energie zurückführt. Die Resultate seiner wissenschaftlichen Arbeiten veröffentlichte er größtentheils in den „Philosophical Transactions.“ Von seinen selbständigen Werken, die sämtlich Meisterwerke der populären Darstellung wissenschaftlicher Gegenstände sind, die auch sämtlich in deutschen Übersetzungen erschienen sind, mögen als die wichtigsten genannt werden: „Das Wasser in seinen Formen als Wolken und Flüssen, Eis und Gletscher,“ „In den Alpen“, „Faraday und seine Entdeckungen,“ „Fragmente aus den Naturwissenschaften,“ „Das Licht,“ „Der Schall,“ „Die Wärme.“

R. VIRCHOW.

Rudolf Virchow, berühmter Pathologe und Anthropologe, geboren am 13. October 1821 zu Schivelbein in Pommern, besuchte das Gymnasium zu Köslin und studierte auf dem Friedrichs-Wilhelms-Institut zu Berlin Medicin, wurde Unterarzt und dann (1846) Prosector an der Charité. In dieser Stellung, die ihm Gelegenheit zu eingehenden pathologischen Forschungen gab, begründete er mit Reinhardt das Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie, welches er nach Reinhardts Tode (1855) allein herausgibt. Im Jahre 1847 habilitierte er sich an der Berliner Universität, ward aber 1849 wegen seiner Theilnahme an den politischen Bestrebungen jener Zeit seiner Stellung enthoben. In demselben Jahre folgte er einem Ruf als ordentlicher Professor nach Würzburg. Seit 1856 ist er wieder Professor und zugleich Director des pathologischen Instituts in Berlin. Außerdem ist er Mitglied der wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen im Cultusministerium, Mitglied der technischen Deputation für das Veterinärwesen im landwirtschaftlichen Ministerium, seit 1873 Mitglied der Akademie der Wissenschaften.

Virchow's wissenschaftliche Thätigkeit ist eine außerordentlich umfangreiche und vielseitige. Von seinen zahlreichen Werken sind namentlich die „Vorlesungen über Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre“ (1858) hervorzuheben, die für die Entwicklung der Pathologie epochemachend geworden sind. Die von Virchow in diesem Werke aufgestellte und begründete Ansicht, dass die letzte Ursache aller krankhaften Veränderungen in den Zellen zu suchen sei, hat in der medicinischen Wissenschaft allgemeine

Annahme gefunden und die früher herrschende Ansicht Rokitsky's, nach welcher die letzte Quelle der krankhaften Veränderungen im Blut zu suchen sei (Hämatopathologie) verdrängt. Aber nicht nur auf die Pathologie, sondern auf die gesamte medicinische Wissenschaft hat Virchow durch seine zahlreichen Forschungen und Entdeckungen, namentlich auch durch seine Lehrthätigkeit, einen bedeutenden Einfluss ausgeübt. Virchow's wissenschaftliche Thätigkeit beschränkt sich jedoch keineswegs auf das Gebiet der Medicin, sondern erstreckt sich auf andere Gebiete, namentlich auf das der Anthropologie und Ethnographie. Er gehört zu den Begründern der deutschen Anthropologischen Gesellschaft, deren Vorsitzender er seit 1870 ist. Seine anthropologischen Forschungen betrafen u. a. alttrojanische Gräber und Schädel, die Entwicklung des Schädelgrundes, den Schädel des jungen Gorilla, die Pfahlbauten, die physische Anthropologie der Deutschen. Auch die öffentliche Gesundheitspflege und die Seuchenlehre hat er durch eine Reihe gründlicher Untersuchungen wesentlich gefördert. Virchow ist ferner für die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse im Volke eifrig thätig gewesen. Er hielt Vorträge im Berliner Handwerkerverein und gibt seit 1866 mit Holtzendorff eine Sammlung wissenschaftlicher Vorträge heraus, für die er selbst Vorträge über Pfahlbauten und Hünengräber, über Menschenschädel und Affenschädel u. a. lieferte. Endlich mag noch erwähnt werden, um die erstaunliche Arbeitskraft Virchow's zu kennzeichnen, dass er lange Zeit eine rege politische Thätigkeit als Stadtverordneter, Landtags- und Reichstagsabgeordneter ausgeübt hat und noch ausübt.

A. VOLTA.

Alexander Volta, berühmter Physiker, war am 18. Februar 1745 in Como geboren. Seine ersten Studien machte er in seiner Vaterstadt. Schon in seinem achtzehnten Lebensjahre war er eifrig mit physikalischen Fragen beschäftigt und in den Jahren 1769 und 1771 veröffentlichte er seine ersten Abhandlungen über die Reibungselektricität. Im Jahre 1774 wurde er zum Lehrer an der königlichen Schule in Como und bald darauf zum Professor der Physik ernannt. Im Jahre 1777 unternahm er eine Reise nach der Schweiz, auf welcher er die Bekanntschaft Haller's, Saussure's und Rousseau's machte. Nach seiner Rückkehr führte er in der Lombardei den Kartoffelbau ein und wurde bald darauf (1779) als Professor der Physik an die Universität Pavia berufen. Im Jahre 1782 bereiste er Deutschland, Holland und Frankreich, um die Bekanntschaft Lichtenberg's, Priestley's, Lavoisier's und anderer Gelehrter zu machen und neue physikalische Apparate kennen zu lernen. Einer Einladung des Generals Bonaparte folgend besuchte er 1801 Paris, wo er seine Versuche über die Reibungselektricität vor einer Commission des Instituts in Gegenwart Bonaparte's wiederholte. Napoleon I. ernannte ihn zum Grafen und Senator des Königreichs Italien. Volta legte 1819 wegen zunehmender Altersschwäche sein Amt nieder und zog sich nach Como zurück, wo er am 5. März 1823 starb.

Es gibt wenige Gelehrte, durch deren Thätigkeit die Lehre von der Elektricität so sehr gefördert worden ist, als durch die Entdeckungen Volta's. Er war der erste, der das Wesen der gebundenen Elektricität erkannte und durch seine Erfindung des Elektrophors und des Condensators hat er außerordentlich viel zur Aufklärung der

elektrischen Erscheinungen beigetragen. Volta war ferner der erste, der den elektrischen Funken zur Entzündung von Gasen (Sumpfgas) in geschlossenen Gefäßen anwandte, wodurch er der Begründer einer der wichtigsten Methoden für die Untersuchung von Gasen (Eudiometer) geworden ist. Auch über die Luftelektricität hat Volta Beobachtungen angestellt. Für die Entstehung des Hagels stellte er eine Theorie auf, nach welcher die Elektricität bei diesem Vorgang eine wichtige Rolle spielen sollte, doch ist diese Theorie, die anfangs mit großem Beifall aufgenommen wurde, später wieder aufgegeben worden. Am bekanntesten ist der Name Volta's durch die „Volta'sche Säule“ geworden. Im Jahre 1786 hatte Galvani zum erstenmal in den Zuckungen eines Froschschenkels die Wirkung einer bis dahin unbekannten Naturkraft, der Berührungselektricität beobachtet, und es entspann sich ein langer Streit darüber, wo die Ursache dieser Elektricität zu suchen sei. Galvani glaubte die Quelle der Elektricität in dem Thiere selbst suchen zu müssen. Volta hingegen kam durch seine Versuche zu einem anderen Resultat. Er fand, dass zur Ausführung des Froschversuches zwei verschiedene Metalle erforderlich seien, und er schrieb das Auftreten der Elektricität einer Störung des elektrischen Gleichgewichtes zu, welche durch die Berührung der beiden Metalle hervorgerufen werde. Hierdurch wurde Volta der Begründer der sogenannten Contacttheorie. Die Volta'sche Säule war lange Zeit das einzige Mittel, stärkere elektrische Ströme zu erzeugen, und mit ihrer Hilfe ist eine große Anzahl glänzender Entdeckungen auf dem Gebiete der Elektricitätslehre gemacht worden.

G. H. WIEDEMANN.

Gustav Heinrich Wiedemann, bedeutender Physiker, ist am 2. October 1826 in Berlin geboren. Er studierte Naturwissenschaften, namentlich Chemie und Physik, und habilitierte sich 1851 an der Universität seiner Vaterstadt als Privatdocent. Im Jahre 1854 folgte er einem Rufe als Professor der Physik nach Basel. Von 1862 bis 1866 war er Professor an der Polytechnischen Schule zu Braunschweig und von 1866 bis 1871 Professor der Chemie an der Polytechnischen Schule zu Karlsruhe. In diesem Jahre wurde er als Professor der Chemie nach Leipzig berufen. Nach dem Tode Hankel's vertauschte er die Professur der Chemie mit derjenigen für Physik.

Die wissenschaftlichen Arbeiten Wiedemann's gehören größtentheils dem Gebiete der Elektricität und des Magnetismus an. Sie betreffen unter anderem die Erscheinungen der Elektrolyse, die Wanderung der Ionen, namentlich auch die Erscheinung, dass der elektrische Strom bei dem Durchgang durch Flüssigkeiten diese nach dem negativen Pol hinzutreiben strebt. Aus seinen Versuchen ergab sich, dass für dieselbe Flüssigkeit die in gleichen Zeiten übergeführten Flüssigkeitsmengen der Stromstärke proportional sind und dass unter sonst gleichen Umständen die Überführung der Flüssigkeit zum negativen Pol umso bedeutender ist, je größer der Leitungswiderstand der Flüssigkeit ist. Eine andere eingehende Untersuchung betraf die Beziehungen zwischen Torsion und Magnetismus. Es war schon lange bekannt, dass mechanische Erschütterung ebenso wie Torsion auf den Magnetismus von Stahlstäben, welche unter dem Einfluss magnetisierender Kräfte stehen, einen Einfluss ausüben. Wiedemann ermittelte durch seine Untersuchungen eine ganze

Reihe von interessanten Beziehungen zwischen Magnetismus und Torsion. Andere Untersuchungen betrafen die Gesetze des Diamagnetismus. Zur Messung des magnetischen Momentes der Salze und Salzlösungen bediente er sich der Torsion. Aus zahlreichen Messungen, die er mit einem sinnreich construierten Apparat ausführte, leitete er eine Reihe von Sätzen ab, von denen die wichtigsten die folgenden sind: Der Magnetismus einer Salzlösung ist dem Salzgehalt proportional, dagegen von der Natur des Lösungsmittels nahezu unabhängig. Was den Einfluss der Temperatur betrifft, so fand Wiedemann, dass der Magnetismus der gelösten Salze proportional der Temperatur abnimmt. Weitere Versuche führten zu dem Resultat, dass der Magnetismus der Salze in trockenem Zustand nahezu derselbe ist wie der Magnetismus derselben Salze in gelöstem Zustand, und dass der Magnetismus der wasserfreien Salze durch das Hinzutreten von Krystallwasser nicht wesentlich geändert wird. Auch die Gesetze der elektromagnetischen Drehung der Polarisationssebene hat Wiedemann studiert und gefunden, dass die Drehung der Polarisationssebene der Stromstärke proportional ist und dass sie mit der Brechbarkeit der Strahlen zunimmt. Einem wichtigen Messinstrument, dem Spiegelgalvanometer, gab Wiedemann eine besonders zweckmäßige Form. Sehr fördernd auf das Studium der Elektricität hat er durch sein großes Werk „Die Lehre vom Galvanismus und dem Elektromagnetismus“ (neue Auflage in erweiterter Gestalt und unter dem Titel „Die Lehre von der Elektricität“) gewirkt. Er redigiert seit dem Tode Poggendorff's (1877) die „Annalen der Physik und Chemie.“

J. WISLICENUS.

Johannes Wislicenus, bedeutender Chemiker, Sohn des bekannten freireligiösen Theologen Gustav Adolf Wislicenus, ist am 24. Juni 1835 zu Klein-Eichstädt bei Querfurt, wo sein Vater Pfarrer war, geboren. Er besuchte das Gymnasium und dann die Universität in Halle, um sich dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften zu widmen. In seiner Stellung als Assistent am chemischen Laboratorium unter Professor Heintz wandte er sich mit besonderer Vorliebe dem Studium der Chemie zu. Nach der Auswanderung der Familie nach Amerika (1853) wurde er Assistent bei Horsford an der Harvard Universität in Cambridge. Dann brachte er zwei Jahre in New-York zu, wo er ein analytisches Privatlaboratorium besaß und am Mechanics-Institute Vorlesungen über technische Chemie hielt. Im Jahre 1856 kehrte er mit seinen Eltern nach Europa zurück, ließ sich mit diesen in Zürich nieder und setzte hier seine chemischen Studien mit großem Eifer fort. Nachdem er wieder einige Zeit als Assistent seines früheren Lehrers Heintz in Halle thätig gewesen war, ließ er sich in Zürich als Privatdocent für Chemie nieder, ward bald außerordentlicher, dann ordentlicher Professor an der Universität daselbst. Im Jahre 1870 gieng er an das Polytechnicum über und wurde 1871 Director desselben. Bereits im folgenden Jahre folgte er einem Ruf als Professor

der Chemie nach Würzburg, wo er bis 1885 thätig war. In diesem Jahre wurde er als Nachfolger Kolbe's nach Leipzig berufen.

Wislicenus hat an der Entwicklung der neueren theoretischen Chemie einen sehr wesentlichen Antheil genommen und hat namentlich dazu beigetragen, die von Gerhardt, Laurent, Williamson und anderen Gelehrten begründete Typentheorie in die jetzt herrschende Theorie der Valenz der Atome und der chemischen Structur überzuführen. Sehr wichtig waren in dieser Beziehung seine Arbeiten über die zweiatomigen Alkohole und die zweiatomigen Säuren (Oxysäuren). Sodann sind seine Arbeiten über den Acetessigsäureäther sowie verwandte Verbindungen, die er zum Theil gemeinsam mit seinen Schülern ausführte, hervorzuheben. In der letzten Zeit ist Wislicenus mit großem Erfolg auf dem Gebiet der Stereochemie thätig gewesen. Im Jahre 1887 legte er der Sächsischen Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung vor, in welcher er eine Theorie aufstellte, nach welcher sich die Isomerie ungesättigter organischer Verbindungen durch eine Verschiedenheit in der räumlichen Anordnung der Atome erklären lässt. Zugleich zeigte er, wie sich diese räumliche Anordnung der Atome auf experimentellem Wege ermitteln lässt.

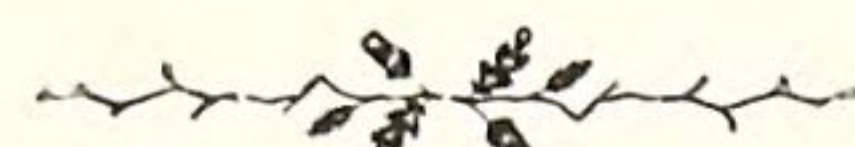


TYCHO BRAHE.

Tycho Brahe, bedeutender Astronom, war am 14. December 1546 zu Knudstorp bei Lund in der damals dänischen Provinz Schonen geboren. Er wurde im Hause seines Oheims Jürgen Brahe erzogen. Im Jahre 1559 bezog er die Universität Kopenhagen, um sich dem Wunsche seiner Verwandten (sein Vater war 1556 gestorben) entsprechend dem Studium der Rechtswissenschaft zu widmen. Eine Sonnenfinsternis am 21. August 1560, deren Eintreffen von den Astronomen vorausgesagt worden war, erregte sein Interesse in so hohem Grade, dass er sich seit dieser Zeit mehr mit Astronomie als mit der Rechtswissenschaft beschäftigte. Auch nachdem er 1562 nach Leipzig übersiedelt war, setzte er seine astronomischen Studien mit Eifer fort. Die Beobachtung der Conjunction von Saturn und Jupiter (1563) lehrte ihn, dass die Alphonsinischen Tafeln ebenso wie die Prutenischen den Zeitpunkt der Erscheinung falsch angaben, und er fasste den Entschluss, durch eigene Beobachtungen diese Tafeln zu verbessern. Nachdem er durch den Tod seines Oheims, der ihn zum Erben eingesetzt hatte, in den Besitz eines bedeutenden Vermögens gekommen war, brachte er einige Jahre in Rostock und Augsburg zu, ließ sich aber 1571 wieder in der Heimat nieder. Nach einigen Jahren (1575) bereiste er von neuem Deutschland und die Schweiz und stand im Begriff, sich in Basel niederzulassen, als er vom König Friedrich II., dessen Aufmerksamkeit er durch seine Entdeckungen auf sich gelenkt hatte, nach Dänemark zurückgerufen wurde. Der König verlieh ihm einen Jahresgehalt von 200 Reichthalern, gab ihm die Insel Huen zu Lehen und ließ auf derselben eine großartige Sternwarte (Uranienburg) errichten. Hier lebte Brahe 21 Jahre. Nach dem Tode Friedrichs II. und während der Minderjährigkeit Christians IV. gelang es einflussreichen Personen, deren Missgunst er sich zugezogen hatte, durchzusetzen, dass ihm die Unterstützungen, welche er bis dahin genossen hatte, ent-

zogen wurden. Er verließ Dänemark, begab sich zunächst nach Wandsbeck zum Grafen Rantzau und folgte 1599 einer Einladung des Kaisers Rudolf II. nach Prag, wo ihm derselbe einen ansehnlichen Gehalt aussetzte und das Schloss Benack schenkte. Hier setzte er seine astronomischen Arbeiten von Kepler unterstützt fort. Er starb jedoch bereits am 24. October 1601.

Brahe war der bedeutendste Beobachter aus der Zahl derjenigen Astronomen, deren Arbeiten in die Zeit vor der Erfindung des Fernrohrs fallen. Zur Ausrüstung der Sternwarte Uranienburg hatte er selbst aus eigenem Vermögen bedeutende Summen aufgewendet. Die von ihm benutzten Instrumente gestatteten, die Winkel, durch welche der Ort der Himmelskörper angegeben wird, bis auf zehn Secunden genau zu messen. Brahe war übrigens kein Anhänger der Kopernikanischen Lehre, sondern er nahm, wie Ptolemaeus, an, dass die Erde stillstehe. Dagegen wurde in dem sogenannten Brahe'schen Welt-system angenommen, dass sich die Planeten um die Sonne bewegen. Wie schwer sich Brahe von den überkommenen Vorurtheilen frei machen konnte, geht auch daraus hervor, dass er den Lehren der Astrologie und Alchemie anhieng. Brahe verdankt seinen Ruhm der Verbesserung der Instrumente und den Beobachtungen, die er mit denselben machte. Seine Beobachtungen der Planetenbewegung haben Kepler das Material geliefert, aus welchem er seine berühmten Gesetze ableitete. Seine Beobachtung der Fixsterne (er stellte einen Katalog von 777 Sternen auf) verdienen um so mehr Bewunderung, als damals die Zeitbestimmung in Ermangelung von Pendeluhren mit großen Schwierigkeiten verbunden war. In der Mondbewegung entdeckte er die als Variation bezeichnete Ungleichheit. Dies ist eine der wichtigsten Entdeckungen der neueren Astronomie.





DOMINIQUE FRANÇOIS ARAGO.



PIERRE EUGÈNE MARCELLIN BERTHELOT.



JOHANN JAKOB FREIH. VON BERZELIUS.



JOHANN FRIEDRICH BLUMENBACH.



TYCHO BRAHE.



TYCHO BRAHE.



CHRISTIAN LEOPOLD FREIH. VON BUCH.



GEORGE LOUIS LECLERC GRAF VON BUFFON.



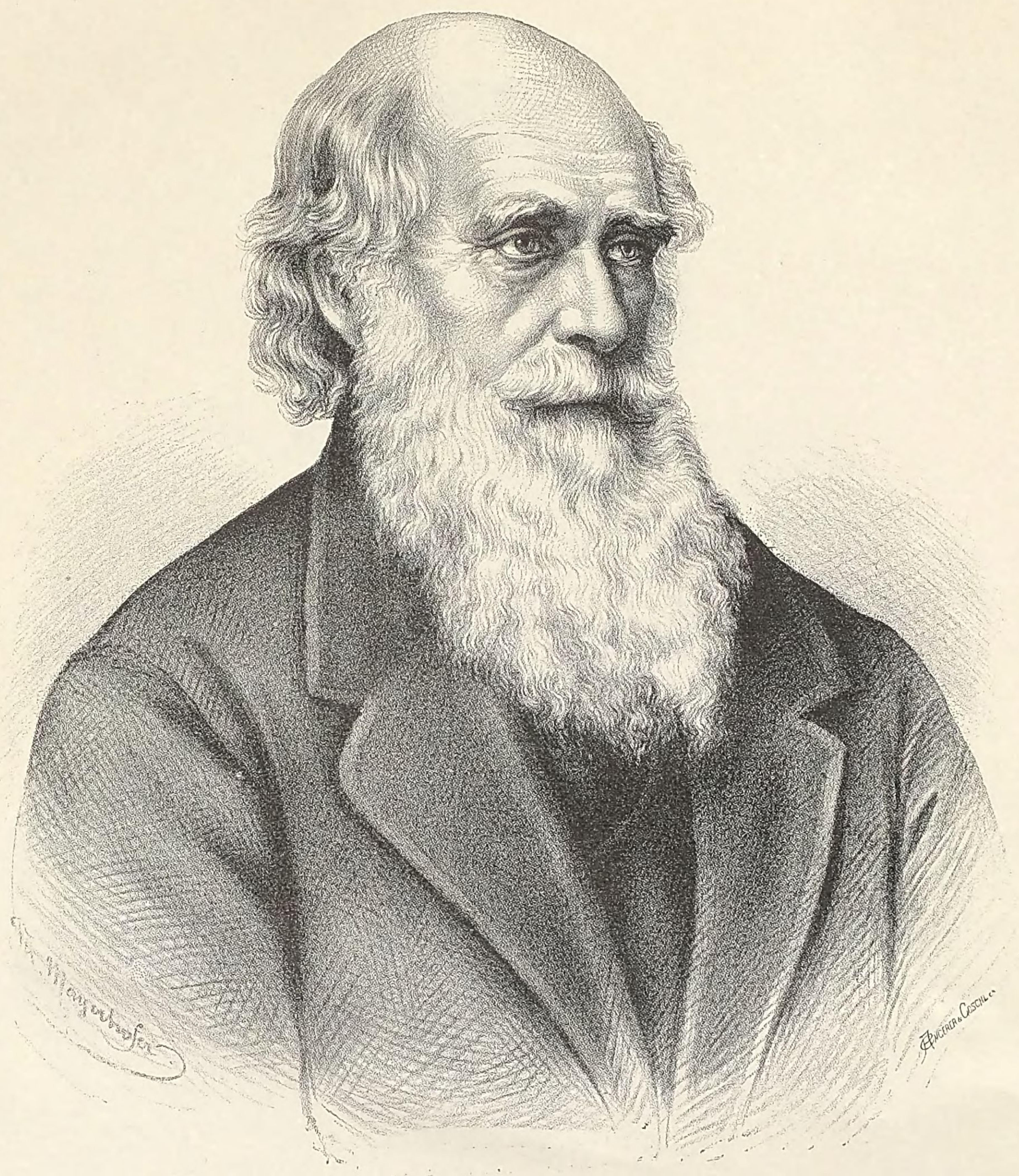
ROBERT WILHELM BUNSEN.



ROBERT WILHELM BUNSEN.



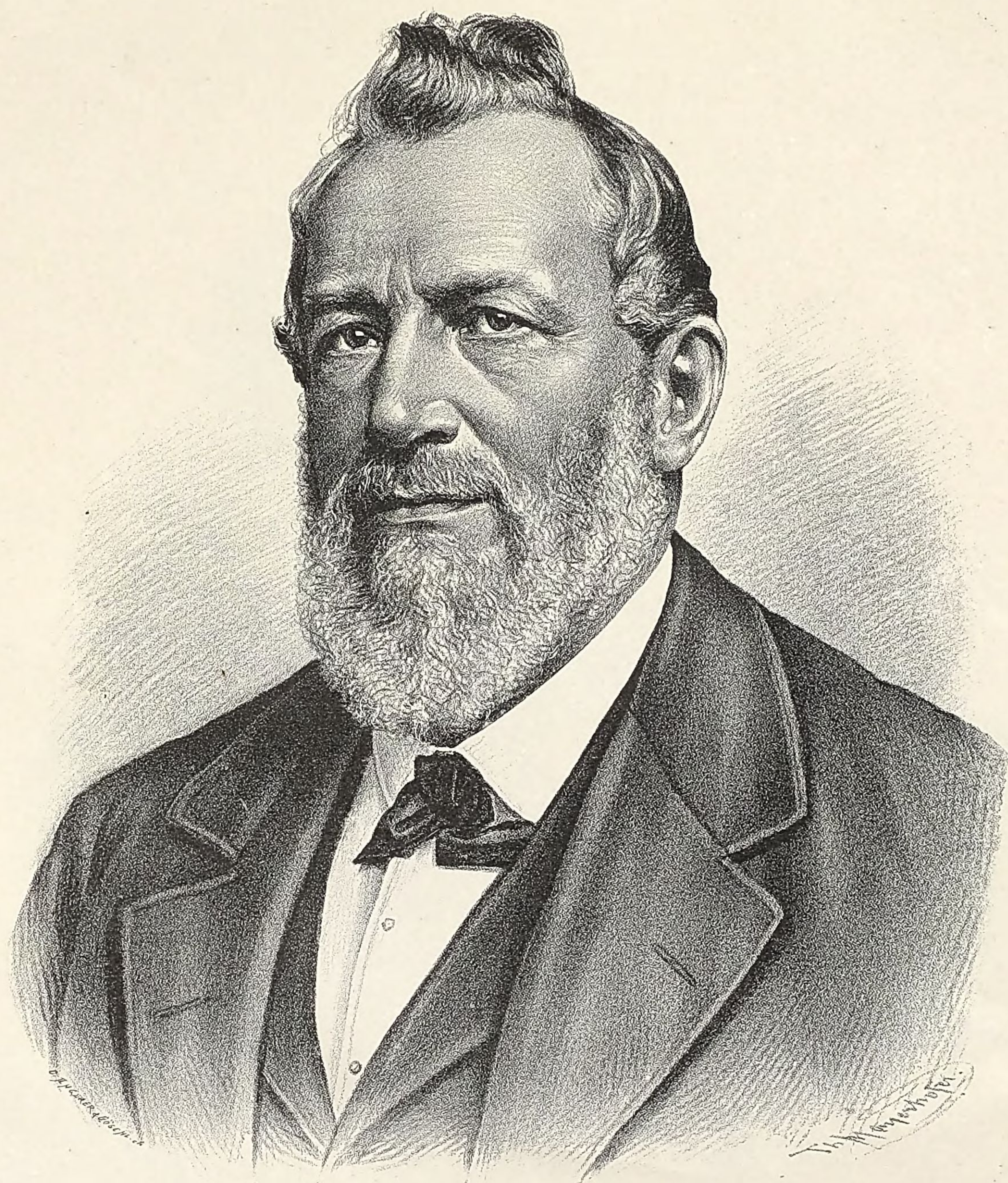
GEORGE LÉOPOLD BARON VON CUVIER.



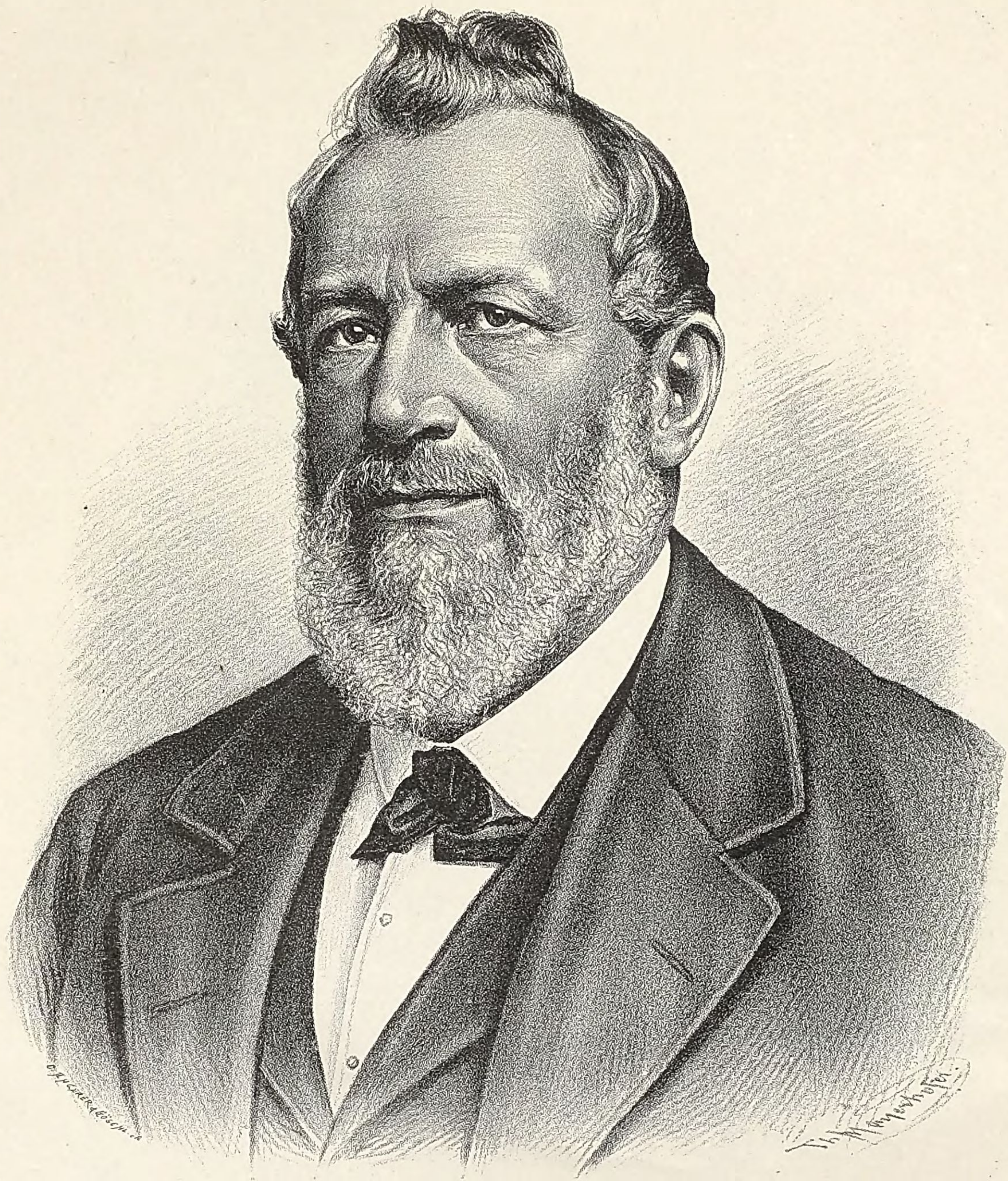
CHARLES ROBERT DARWIN.



AUGUSTIN PYRAMUS DE CANDOLLE.



EMIL DU BOIS-REYMOND.



EMIL DU BOIS-REYMOND.



JEAN BAPTISTE DUMAS.



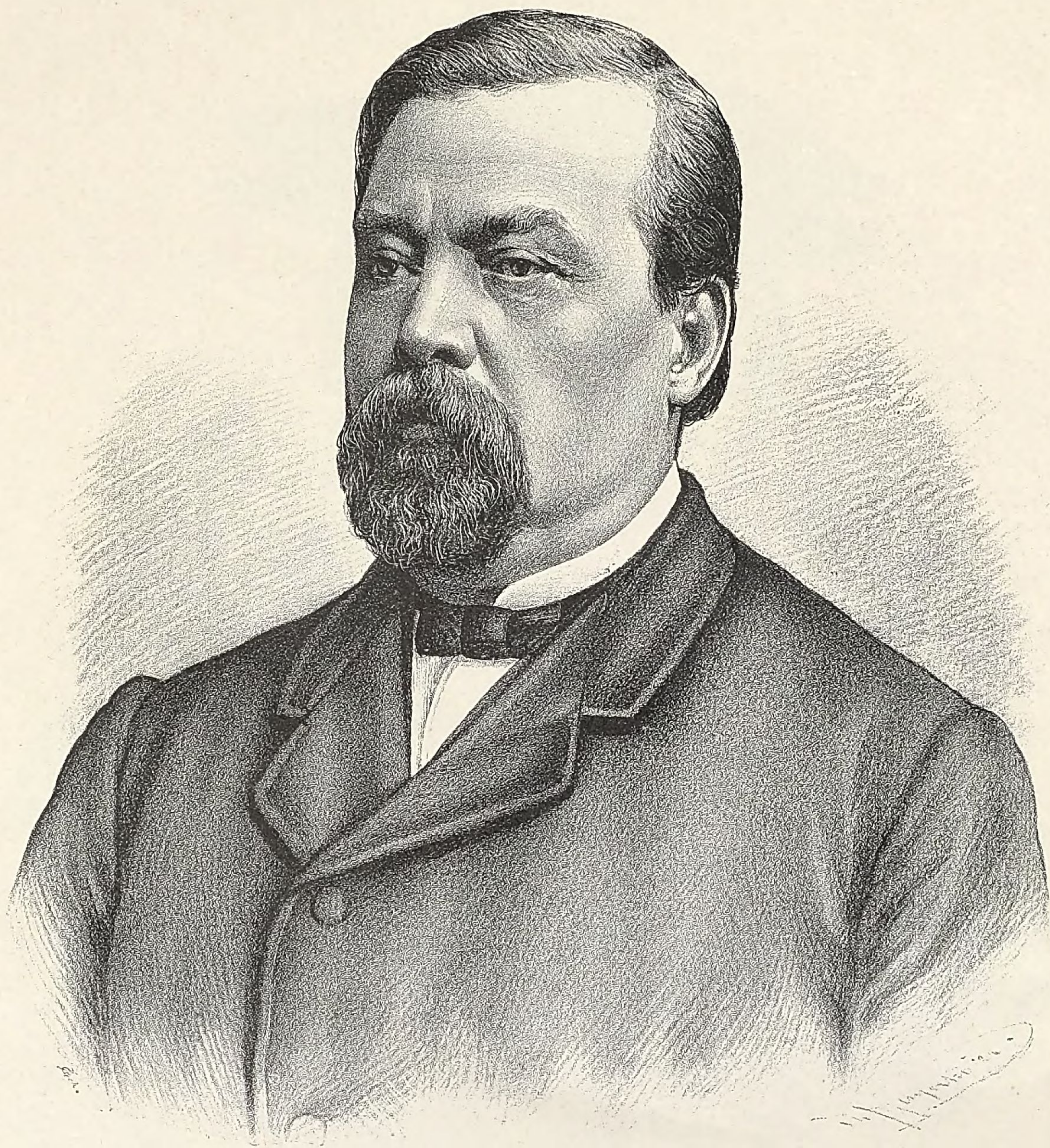
AUGUST WILHELM EICHLER.



MICHAEL FARADAY.



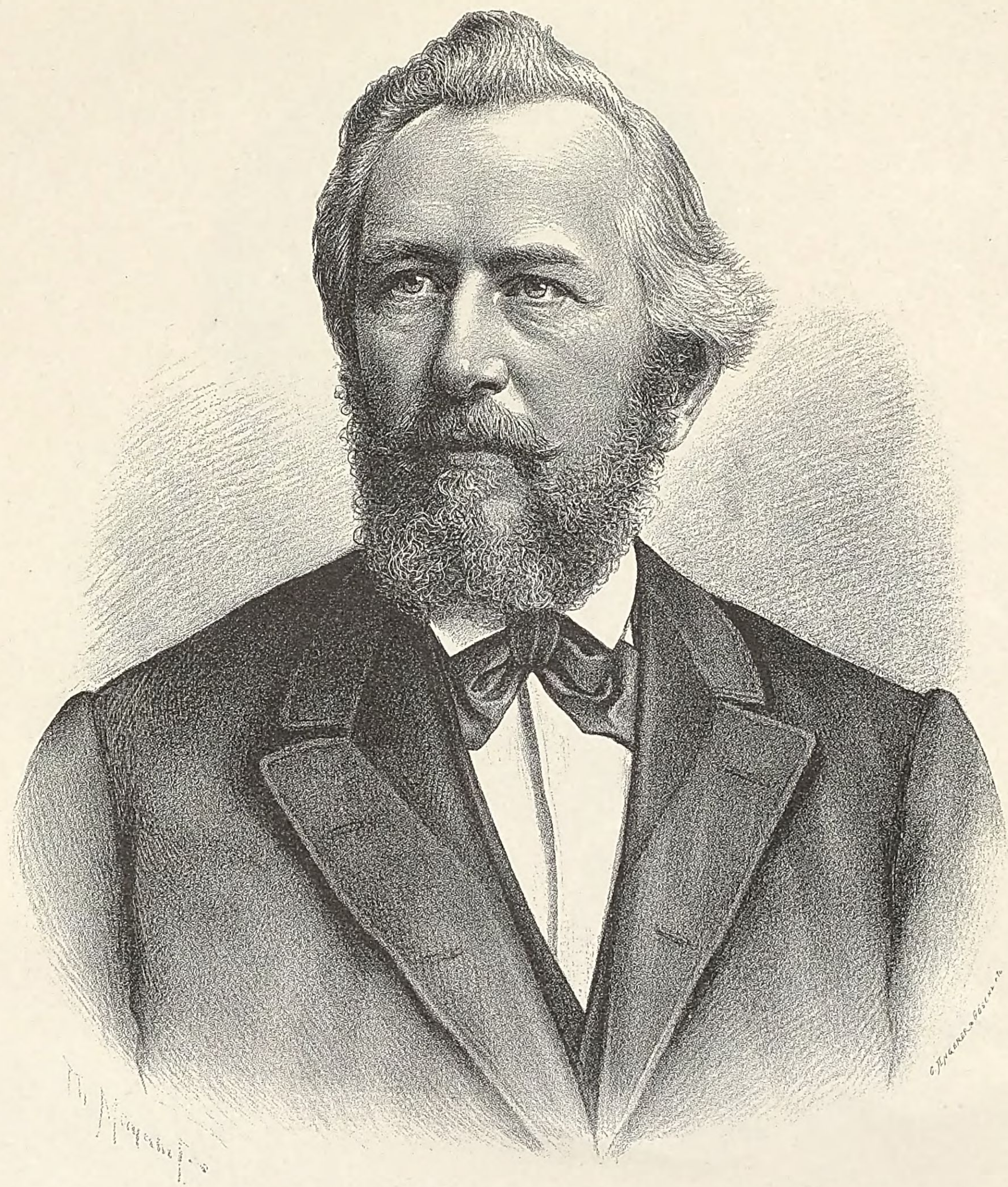
GALILEO GALILEI.



KARL GEGENBAUR.



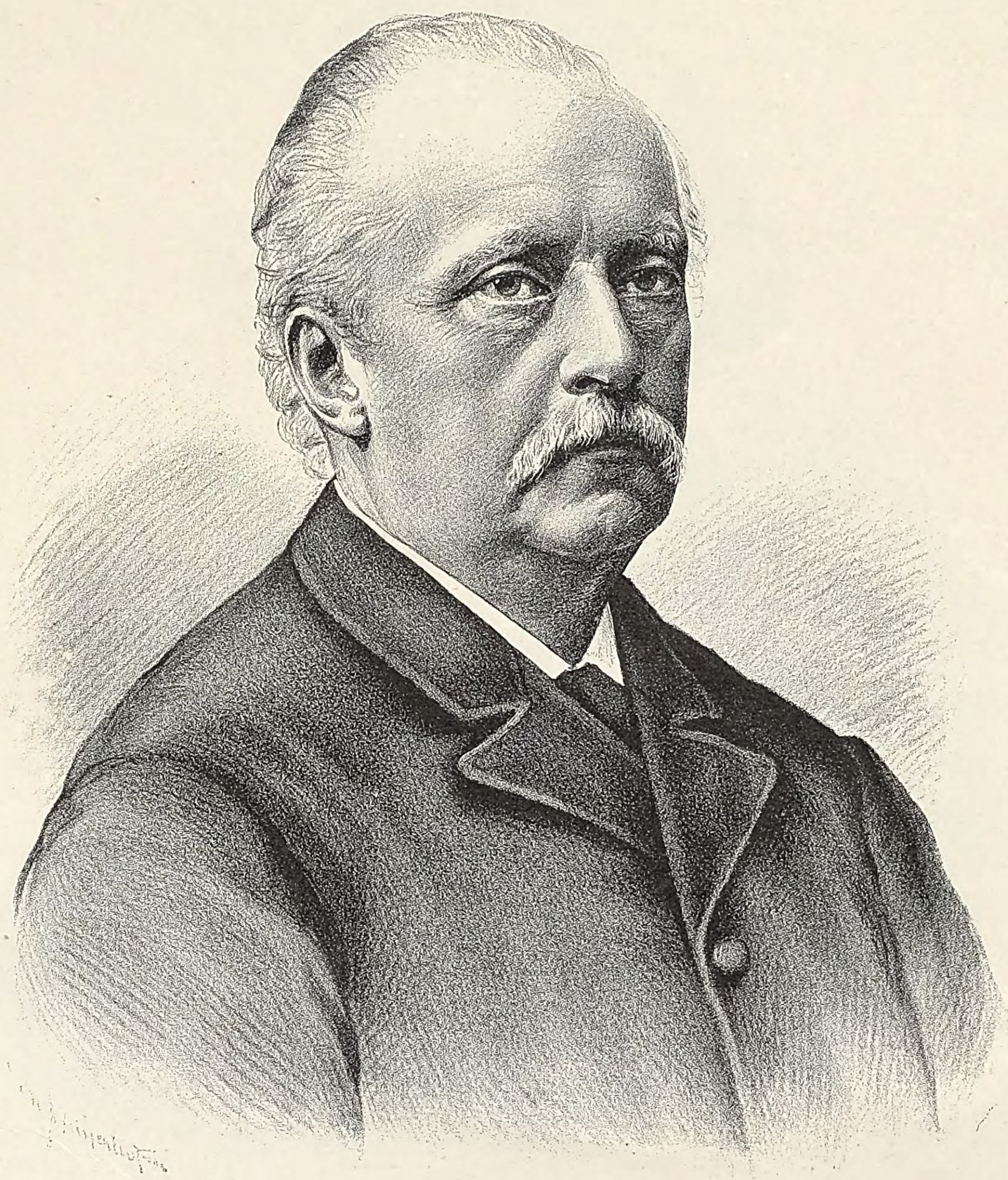
KONRAD VON GESSNER.



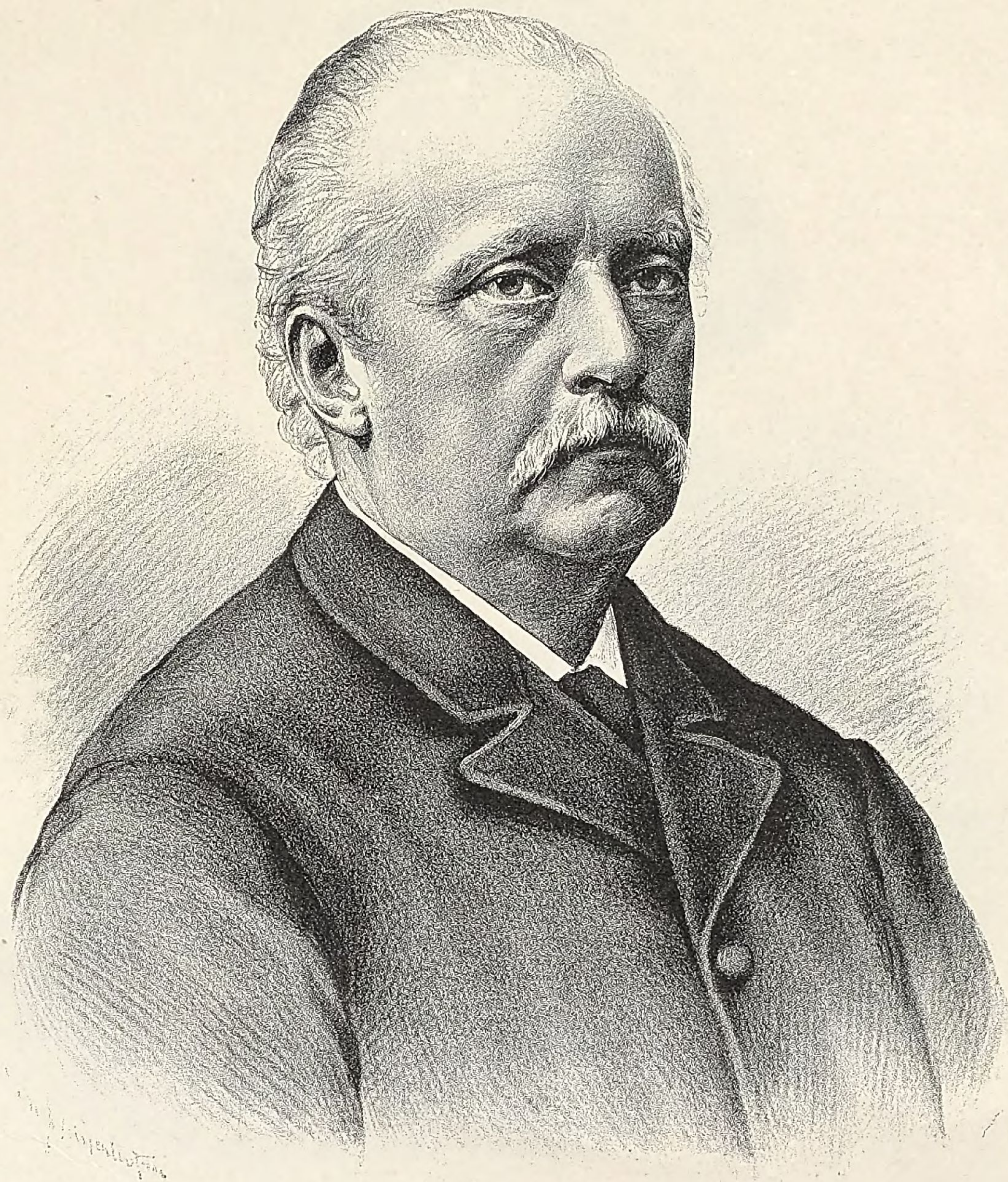
ERNST HAECKEL.



ALBRECHT VON HALLER.



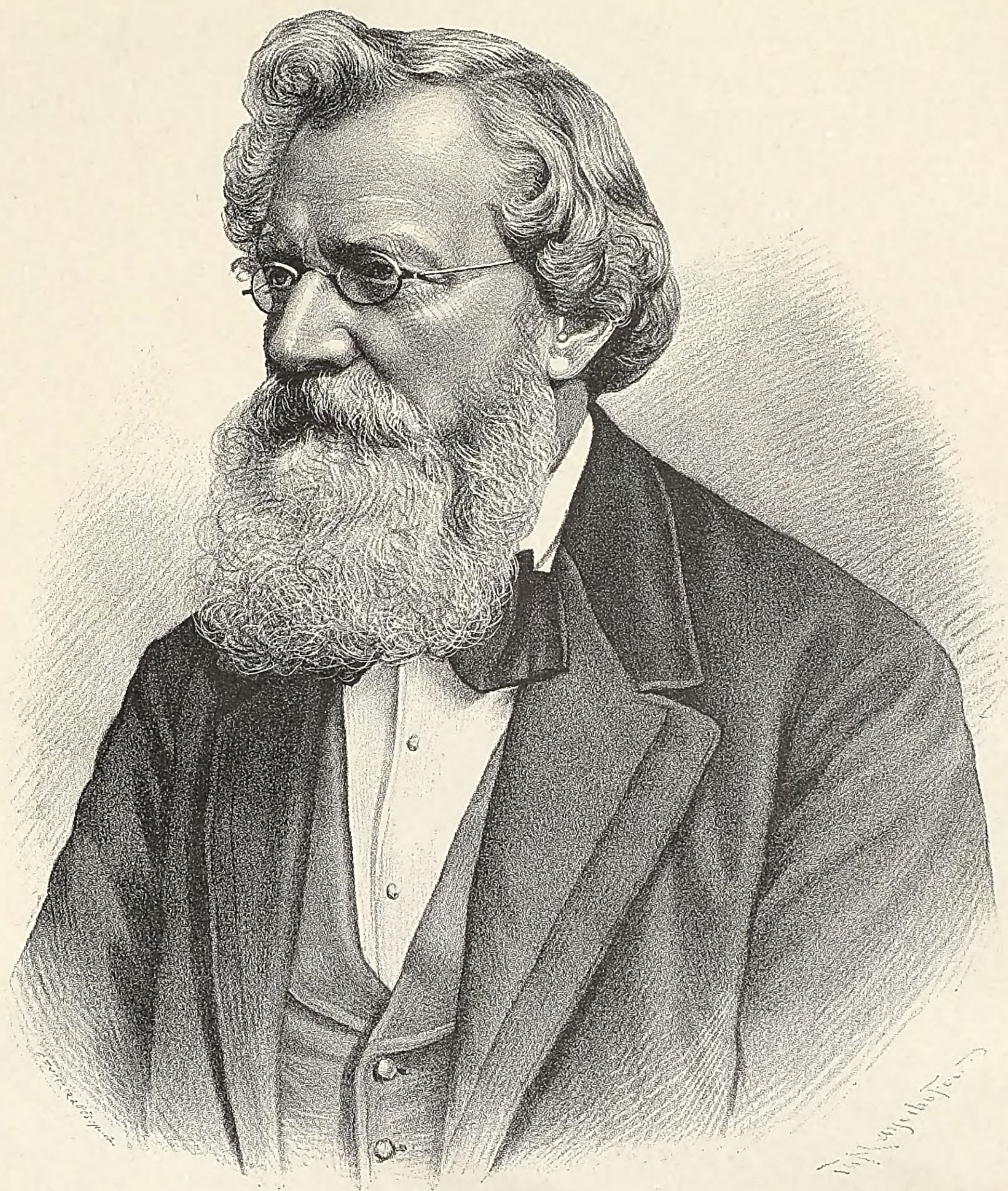
HERMANN LUDWIG FERDINAND VON HELMHOLTZ.



HERMANN LUDWIG FERDINAND VON HELMHOLTZ.



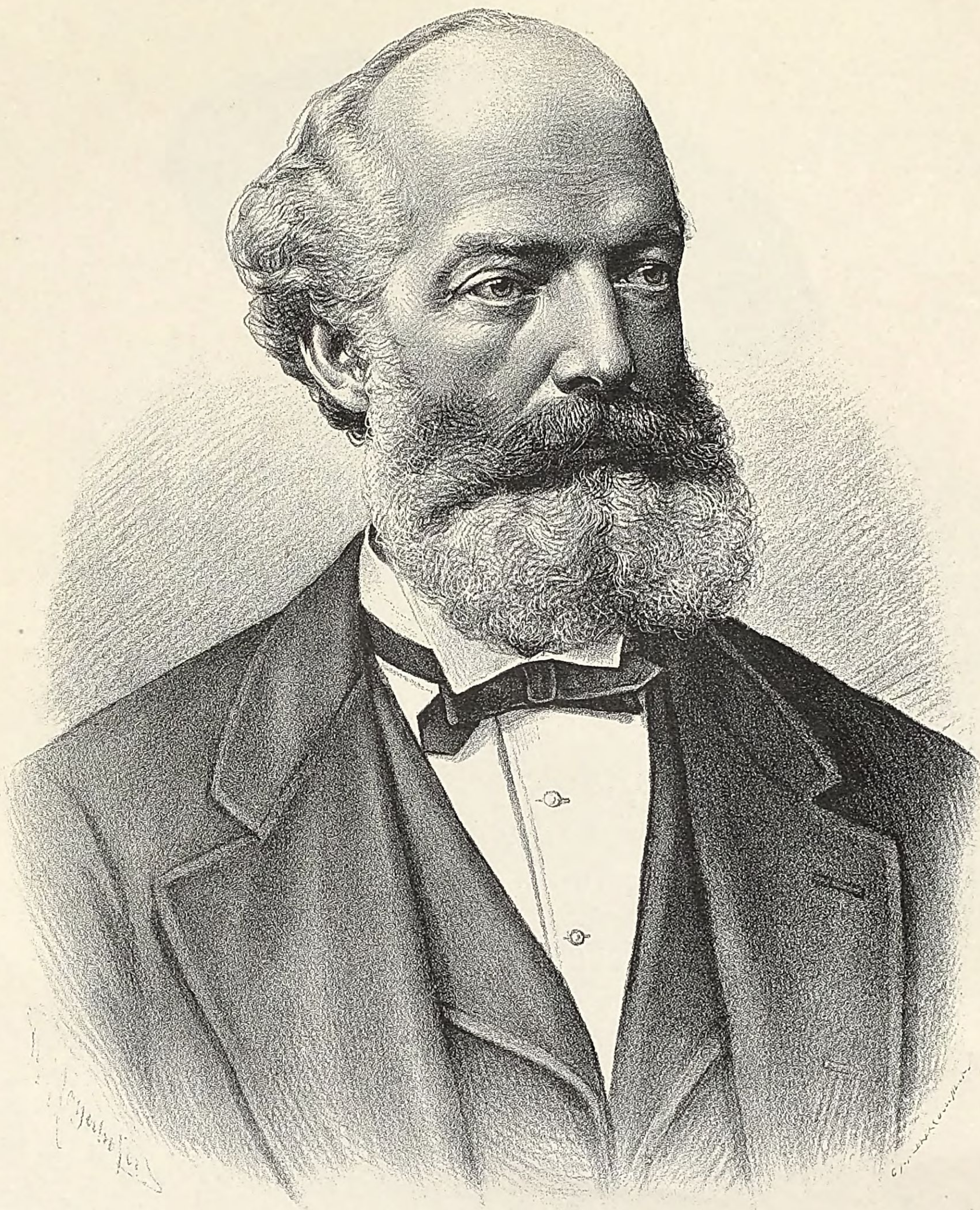
FRIEDRICH WILHELM HERSCHEL.



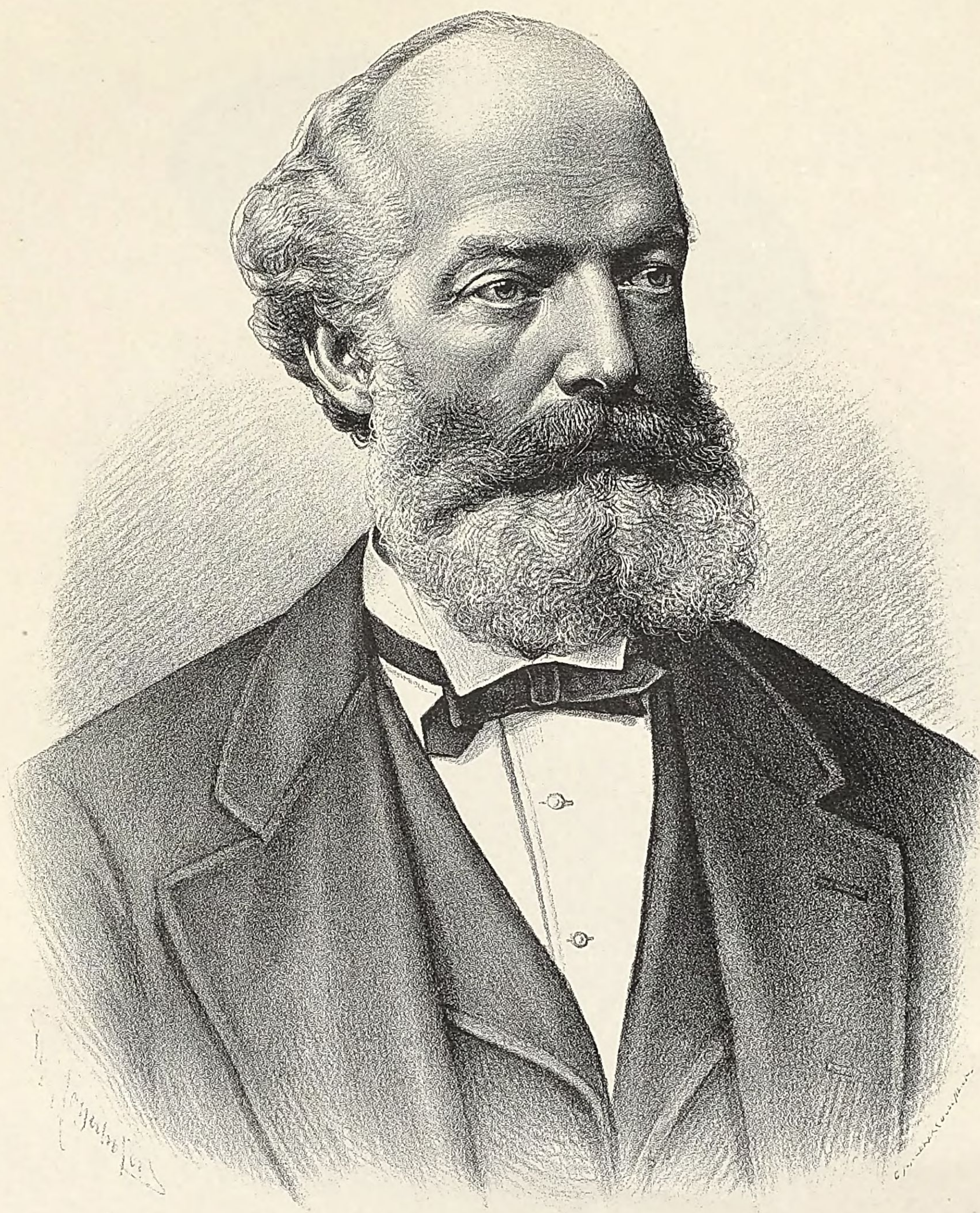
AUGUST WILHELM HOFMANN.



FRIEDRICH HEINRICH ALEXANDER FREIH. VON HUMBOLDT.



FRIEDRICH AUGUST KEKULÉ.



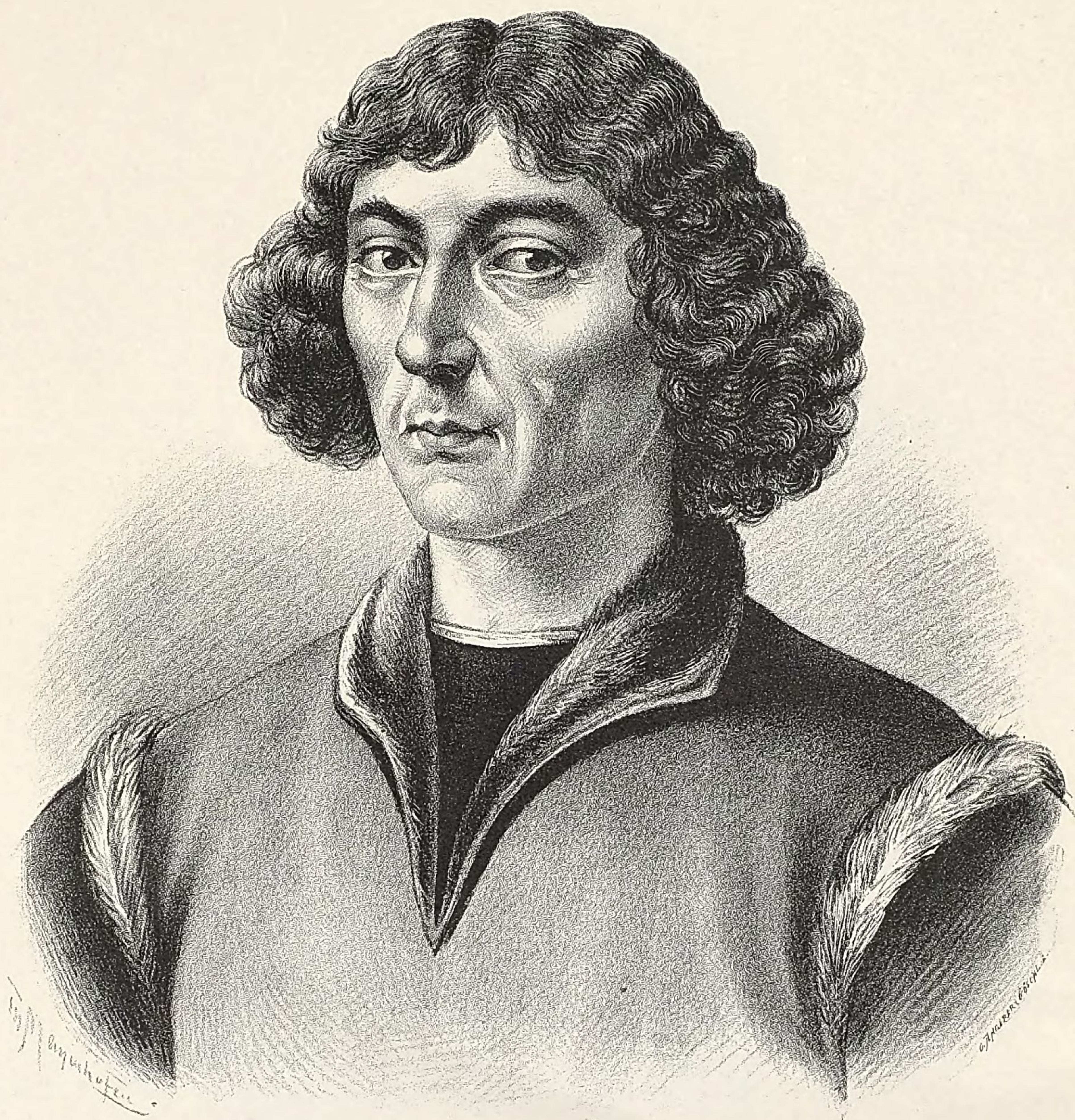
FRIEDRICH AUGUST KEKULÉ.



JOHANNES KEPLER.



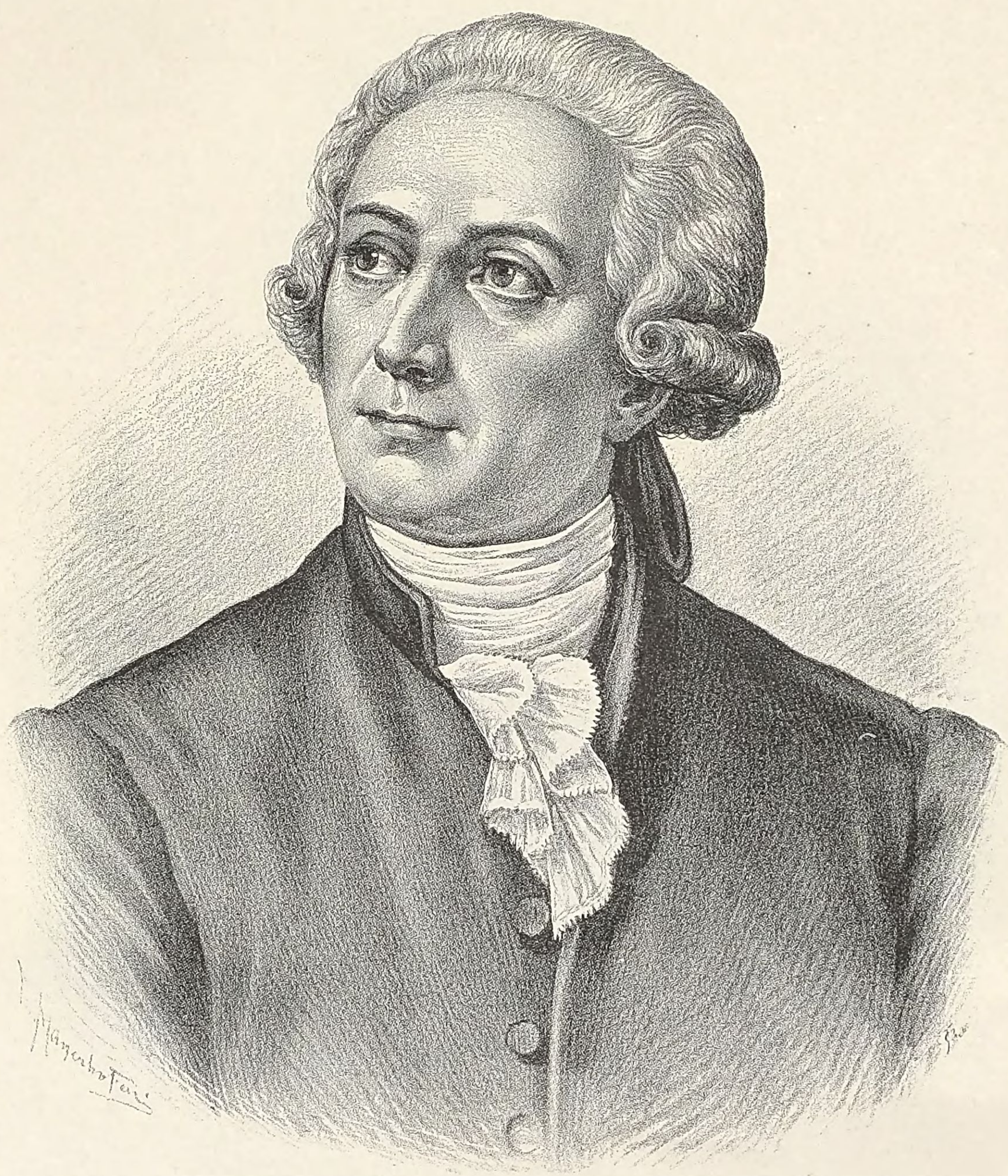
GUSTAV ROBERT KIRCHHOFF.



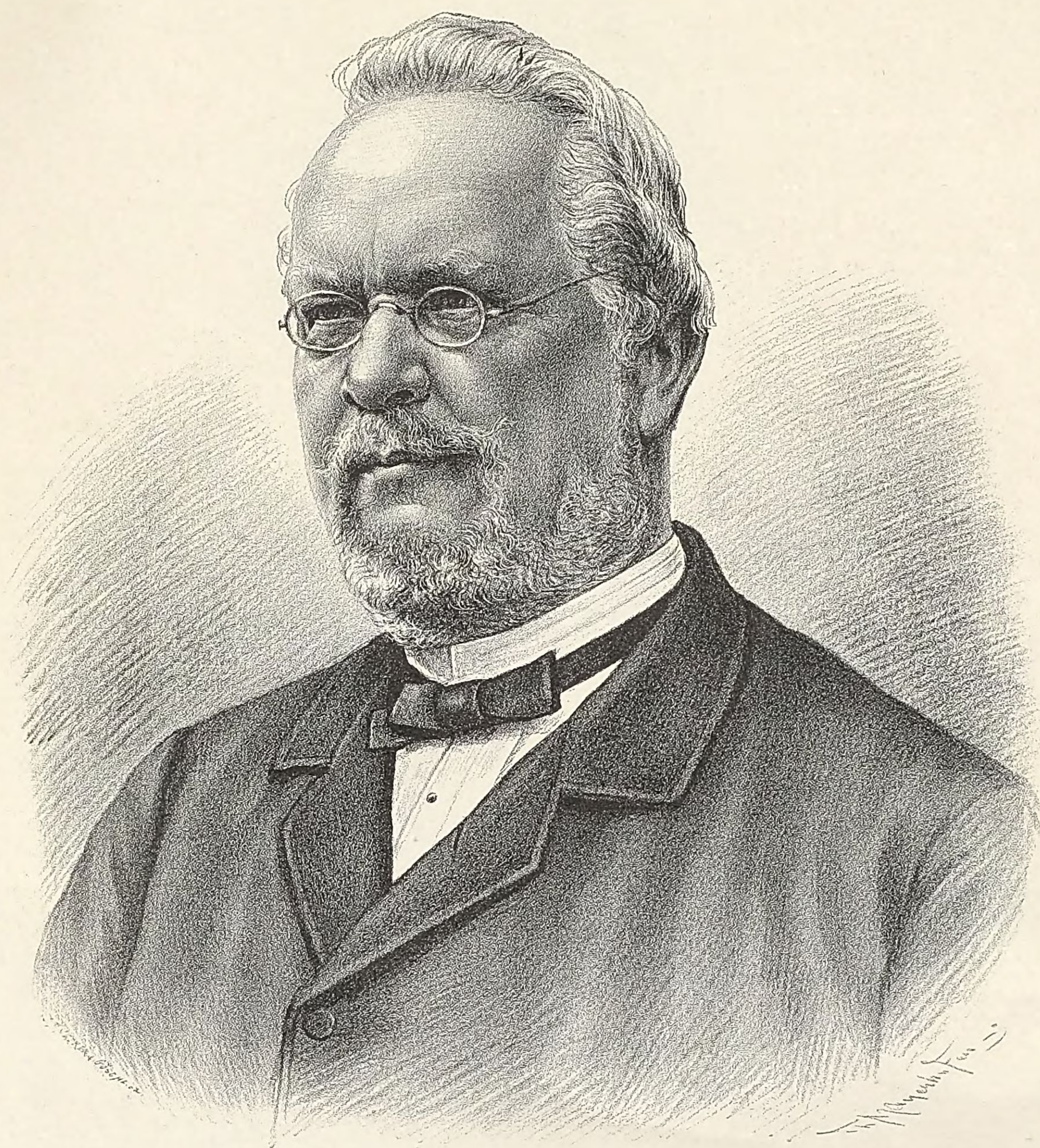
NIKOLAUS KOPERNIKUS.



PIERRE SIMON GRAF VON LAPLACE.



ANTOINE LAURENT LAVOISIER.



KARL GEORG FRIEDRICH RUDOLF LEUCKART.



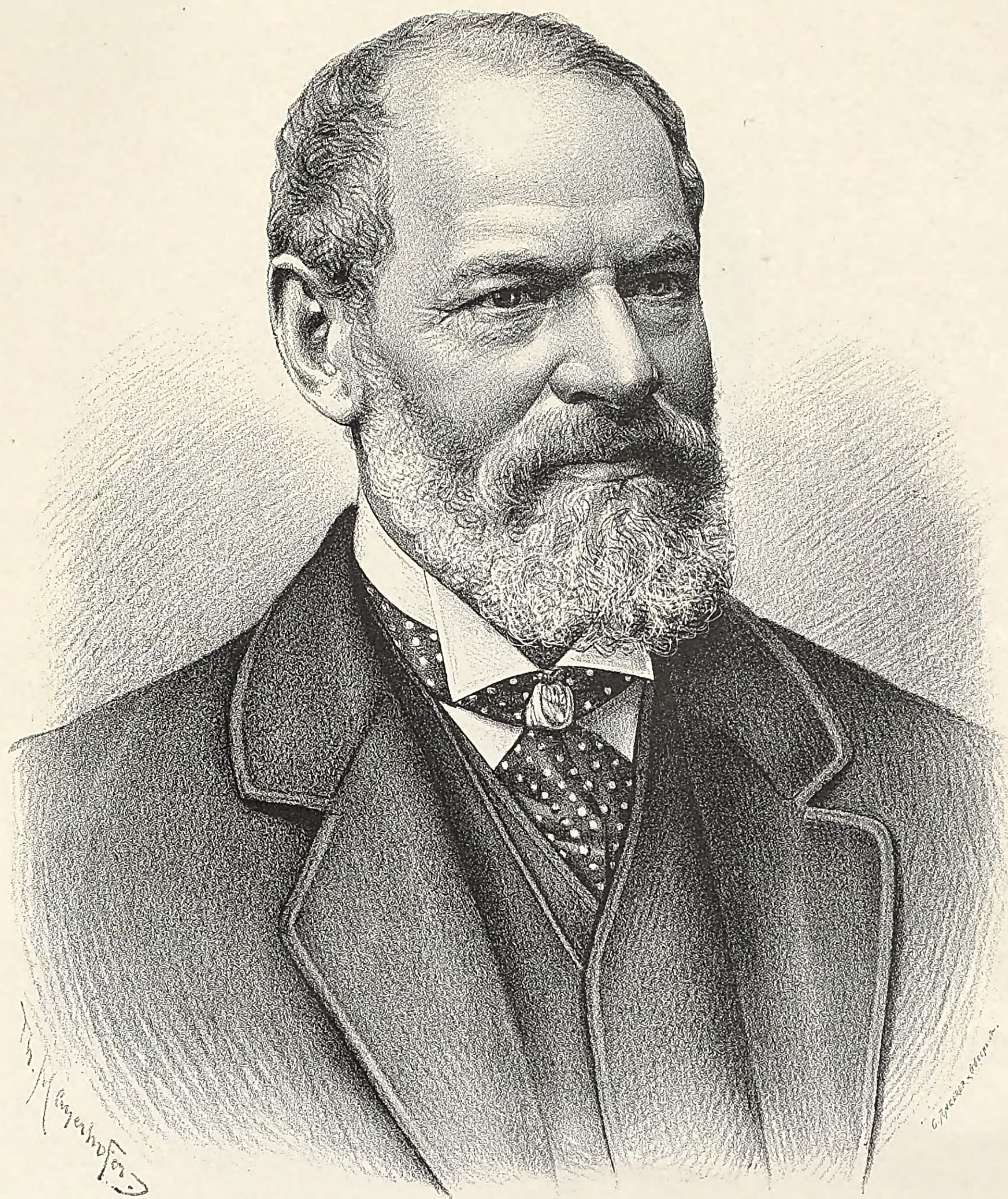
JUSTUS FREIH. VON LIEBIG.



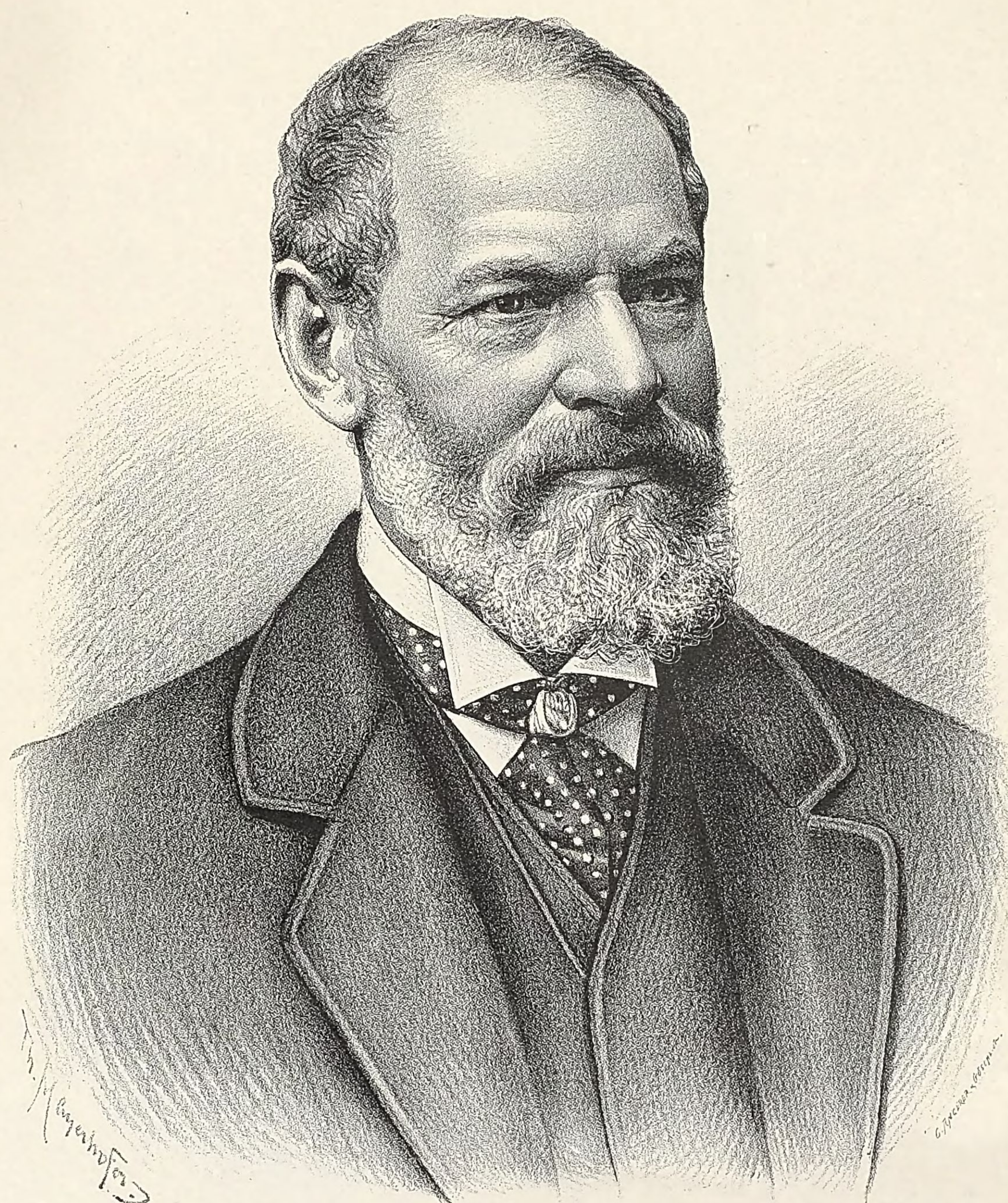
JUSTUS FREIH. VON LIEBIG.



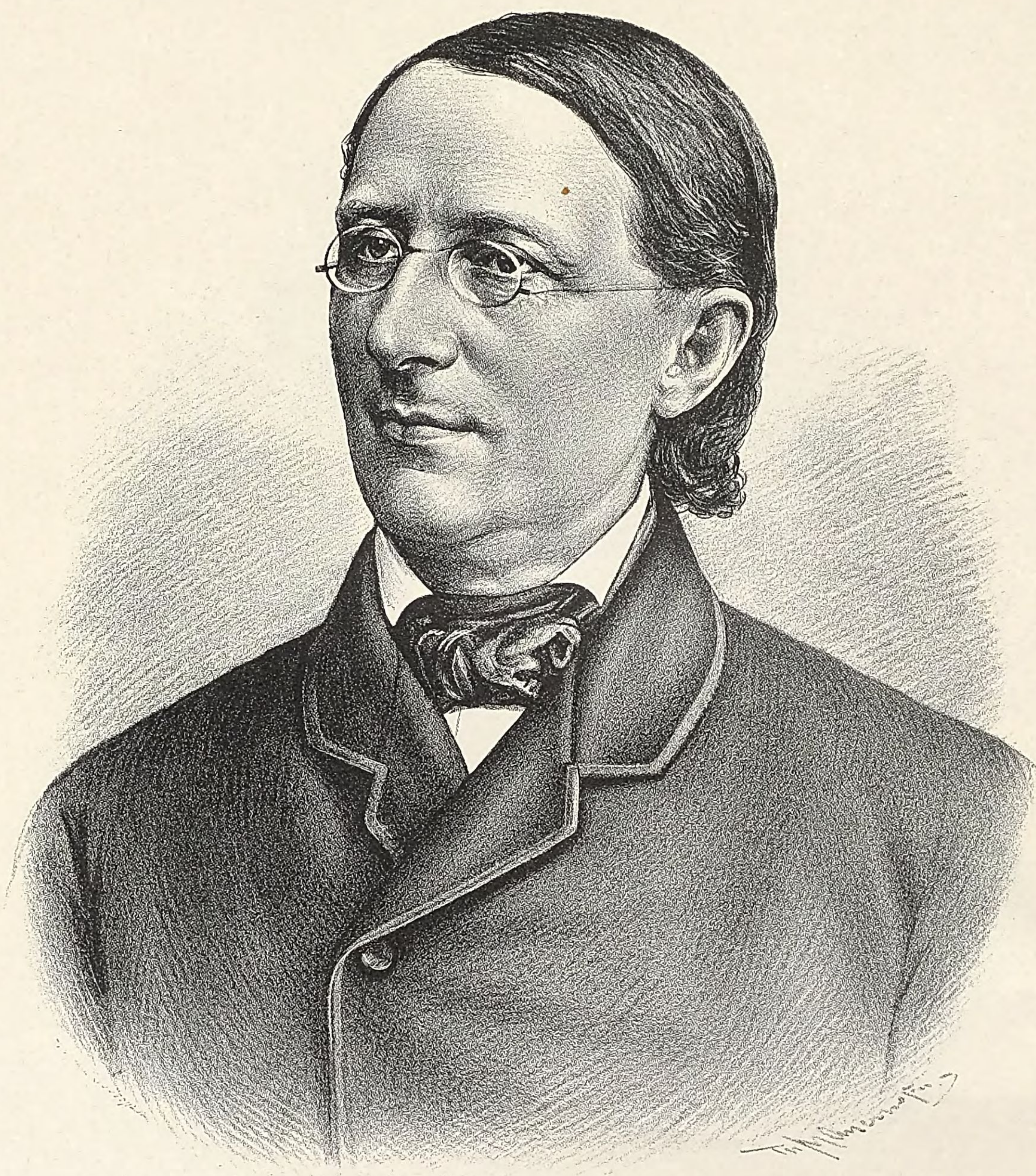
KARL VON LINNÉ.



JOSEF NORMAN LOCKYER.



JOSEF NORMAN LOCKYER.



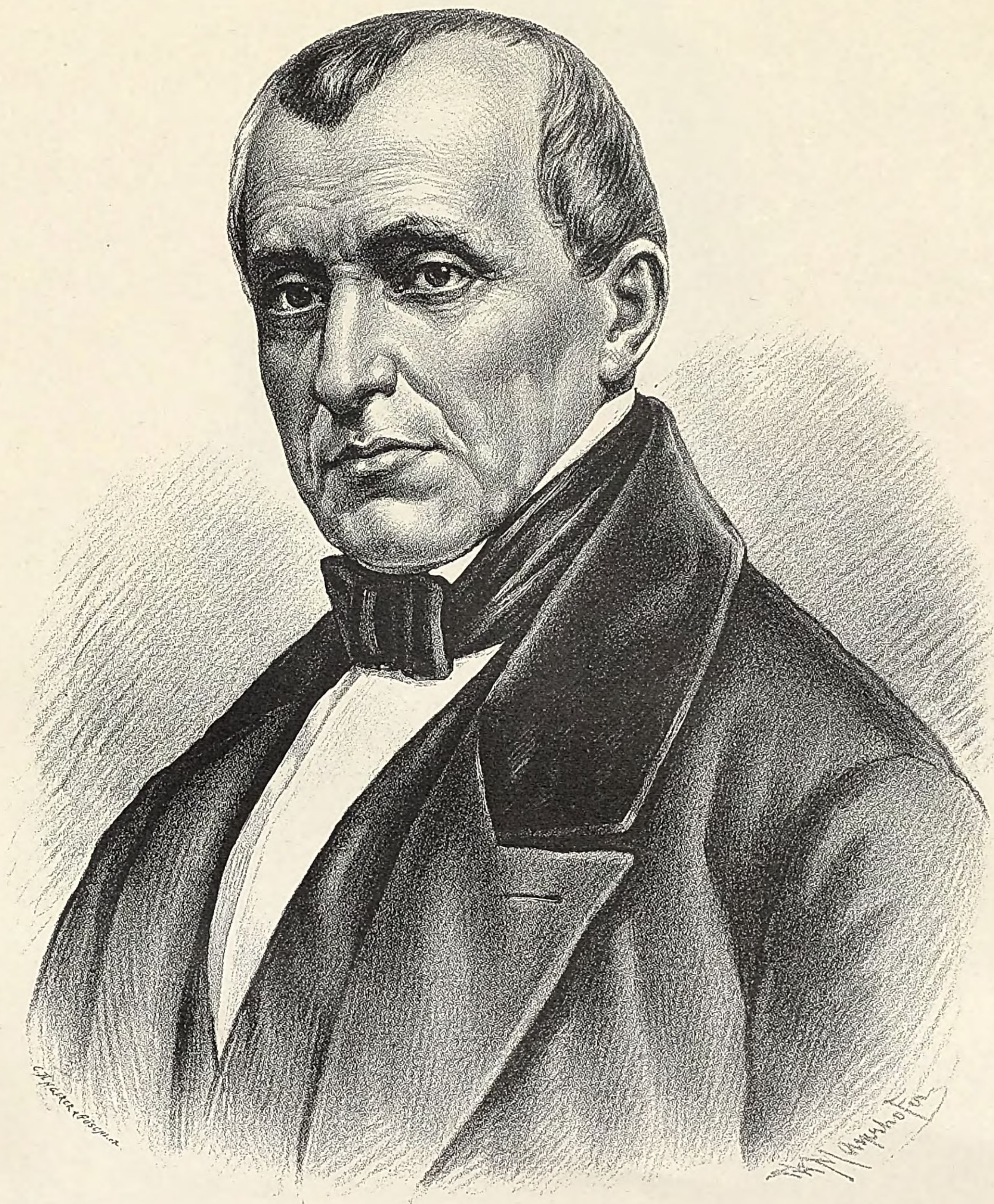
KARL FRIEDRICH WILHELM LUDWIG.



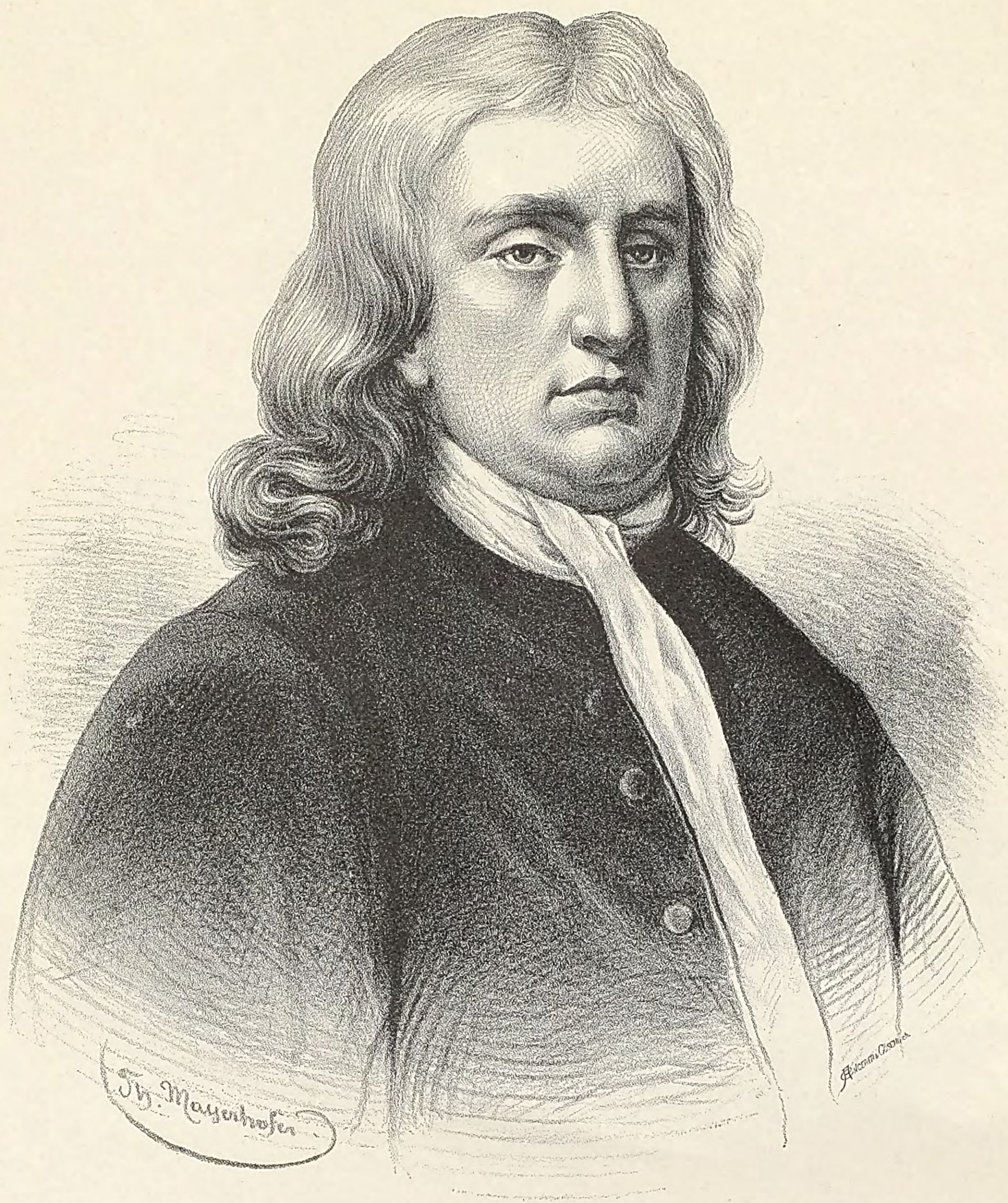
KARL FRIEDRICH WILHELM LUDWIG.



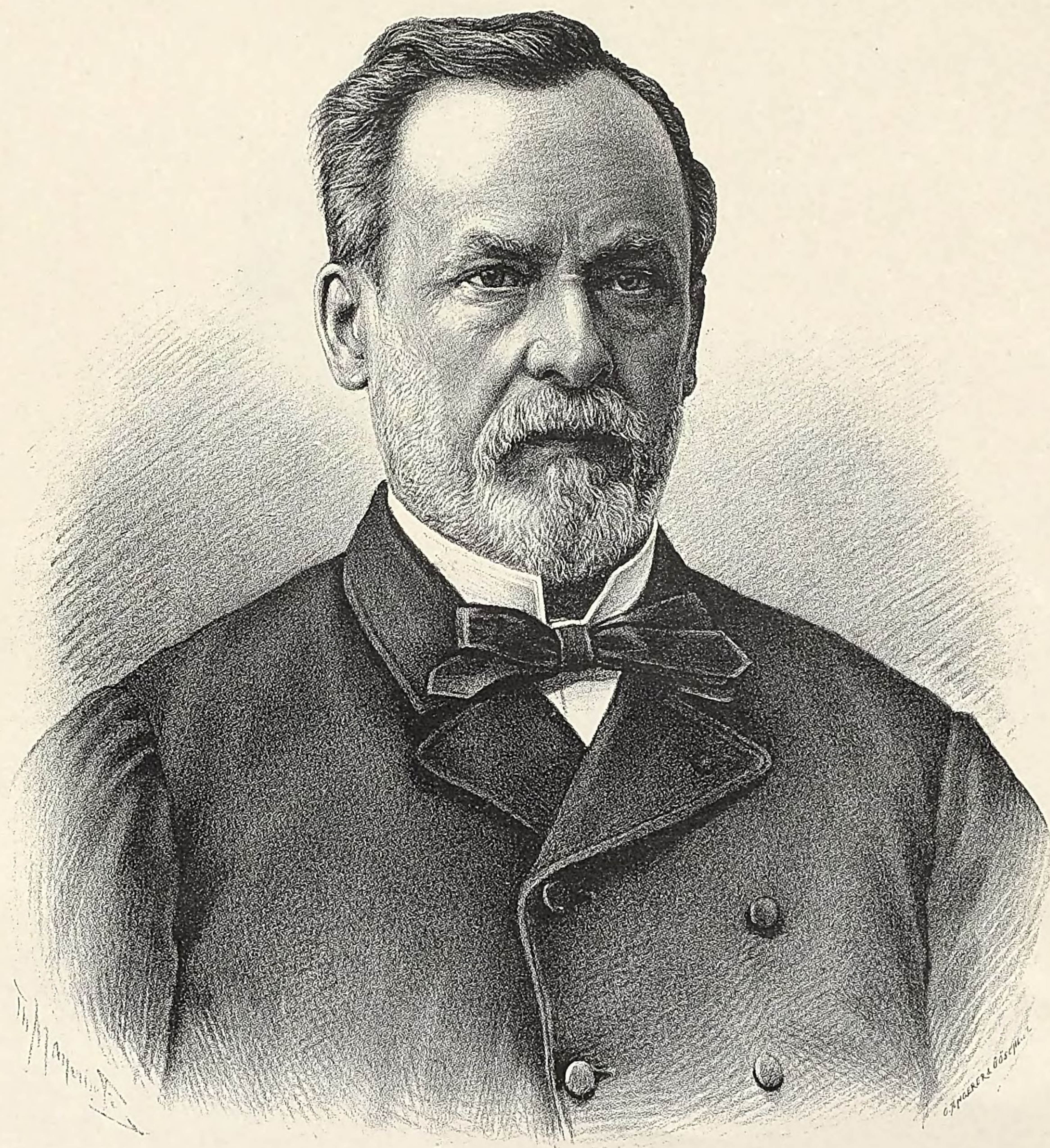
CHARLES LYELL.



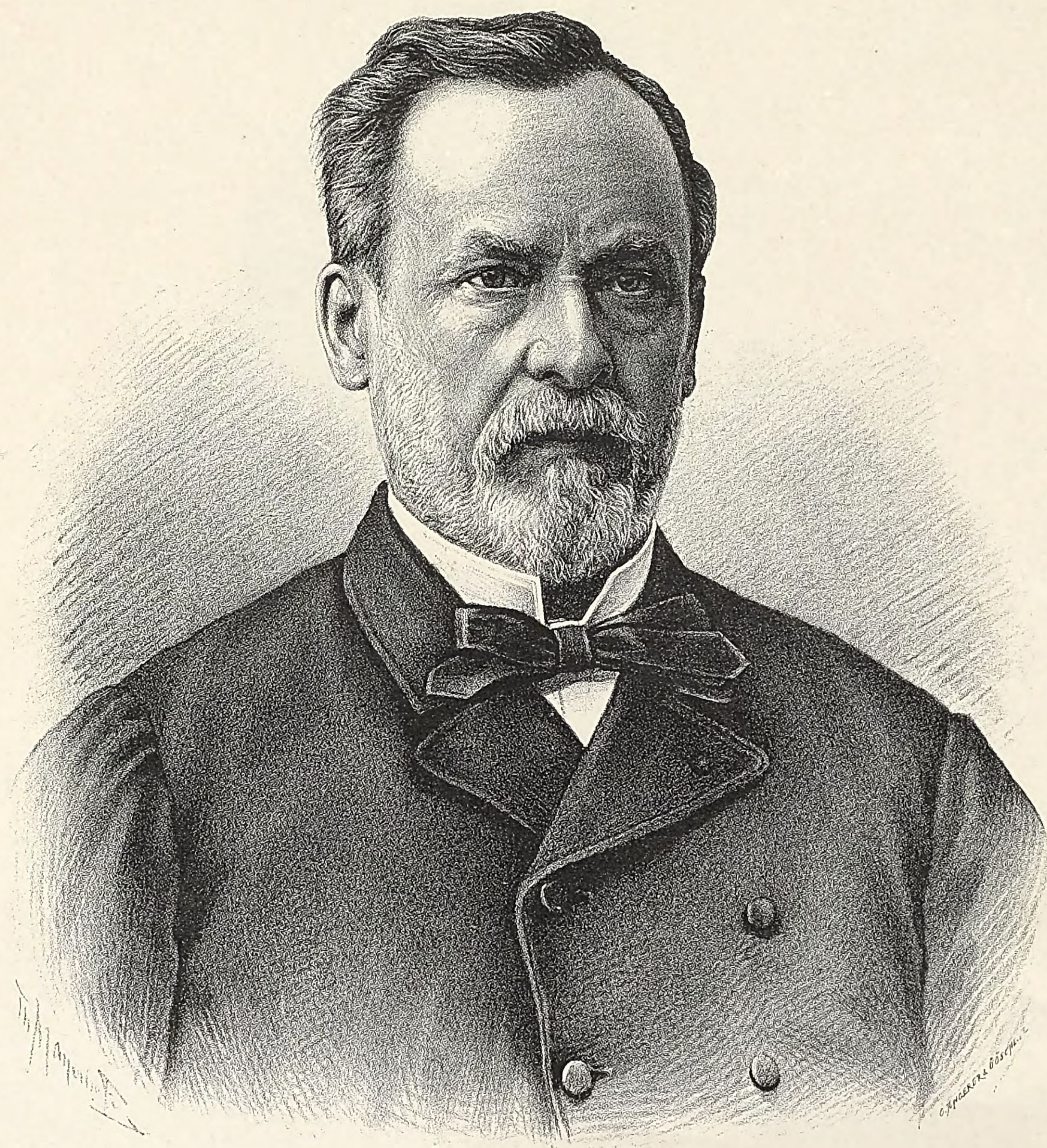
JOHANN HEINRICH VON MÄDLER.



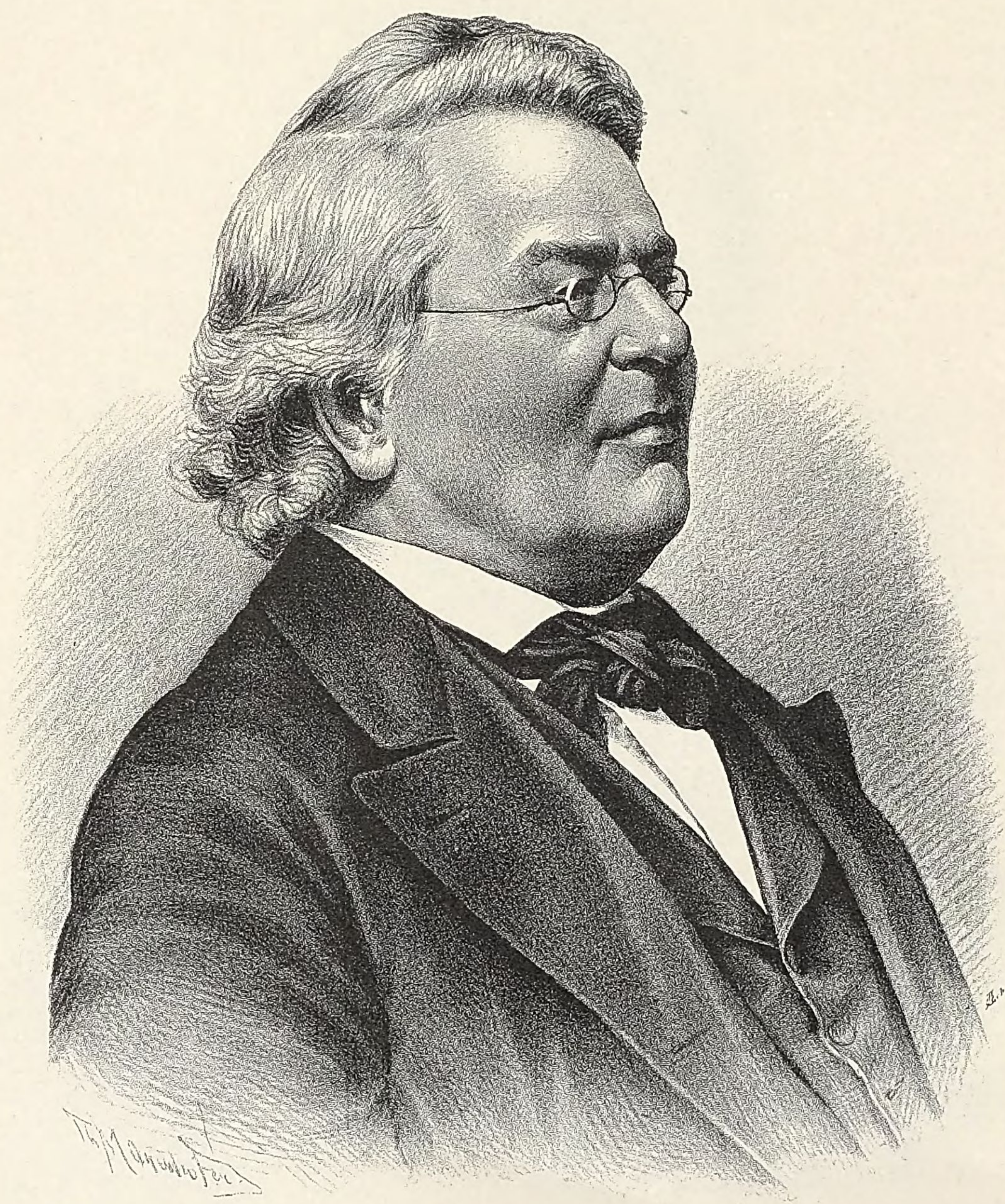
ISAK NEWTON.



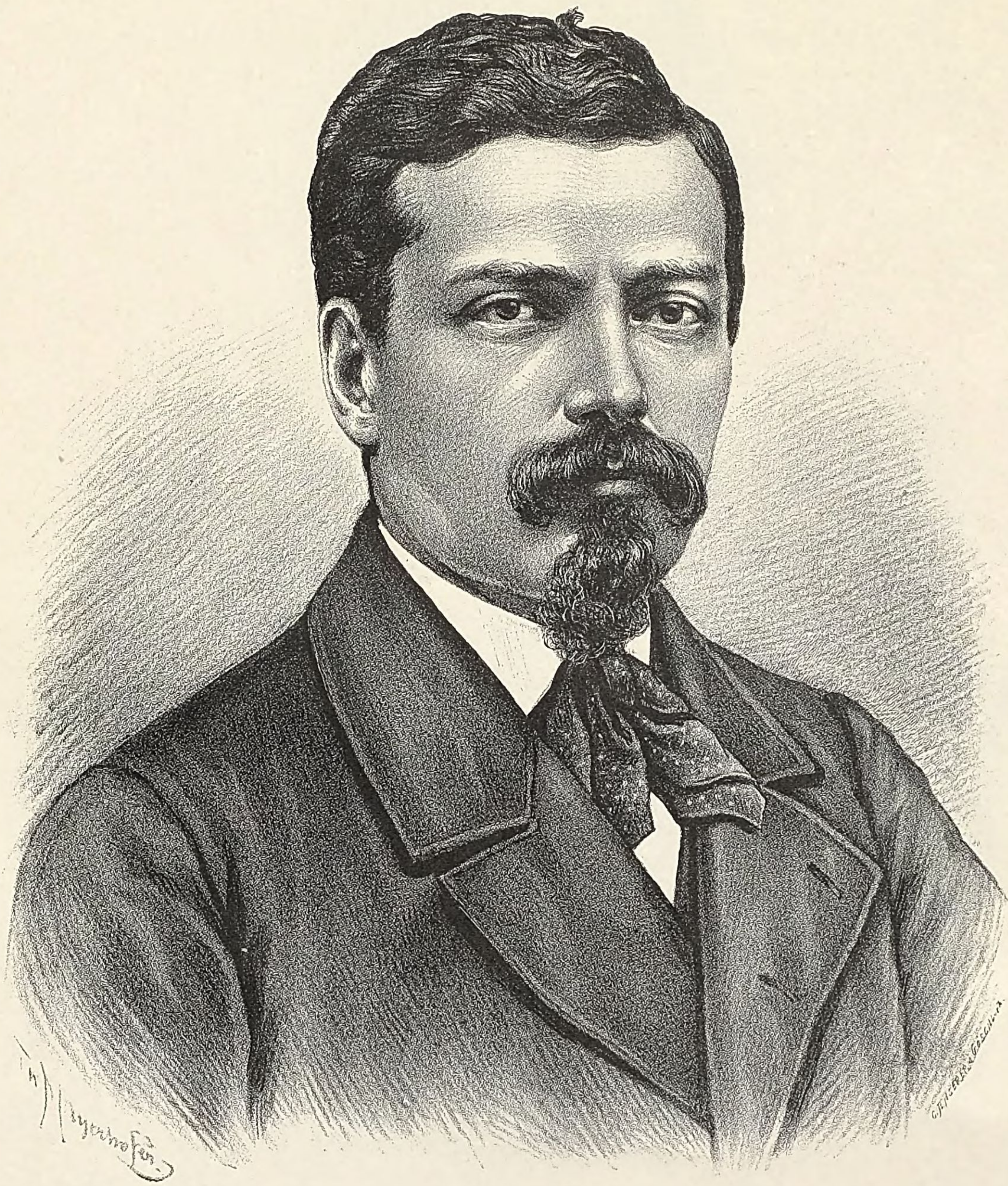
LOUIS PASTEUR.



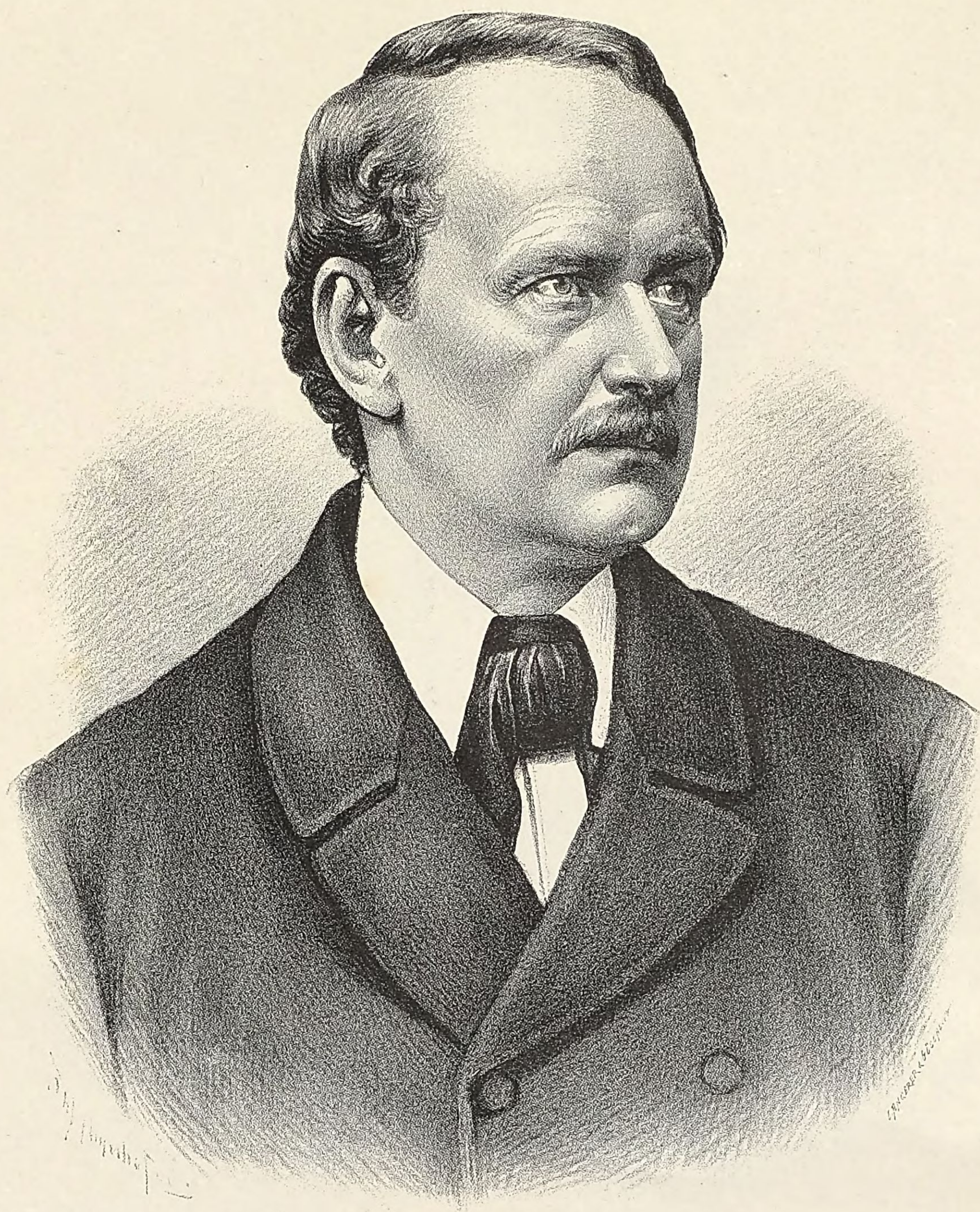
LOUIS PASTEUR.



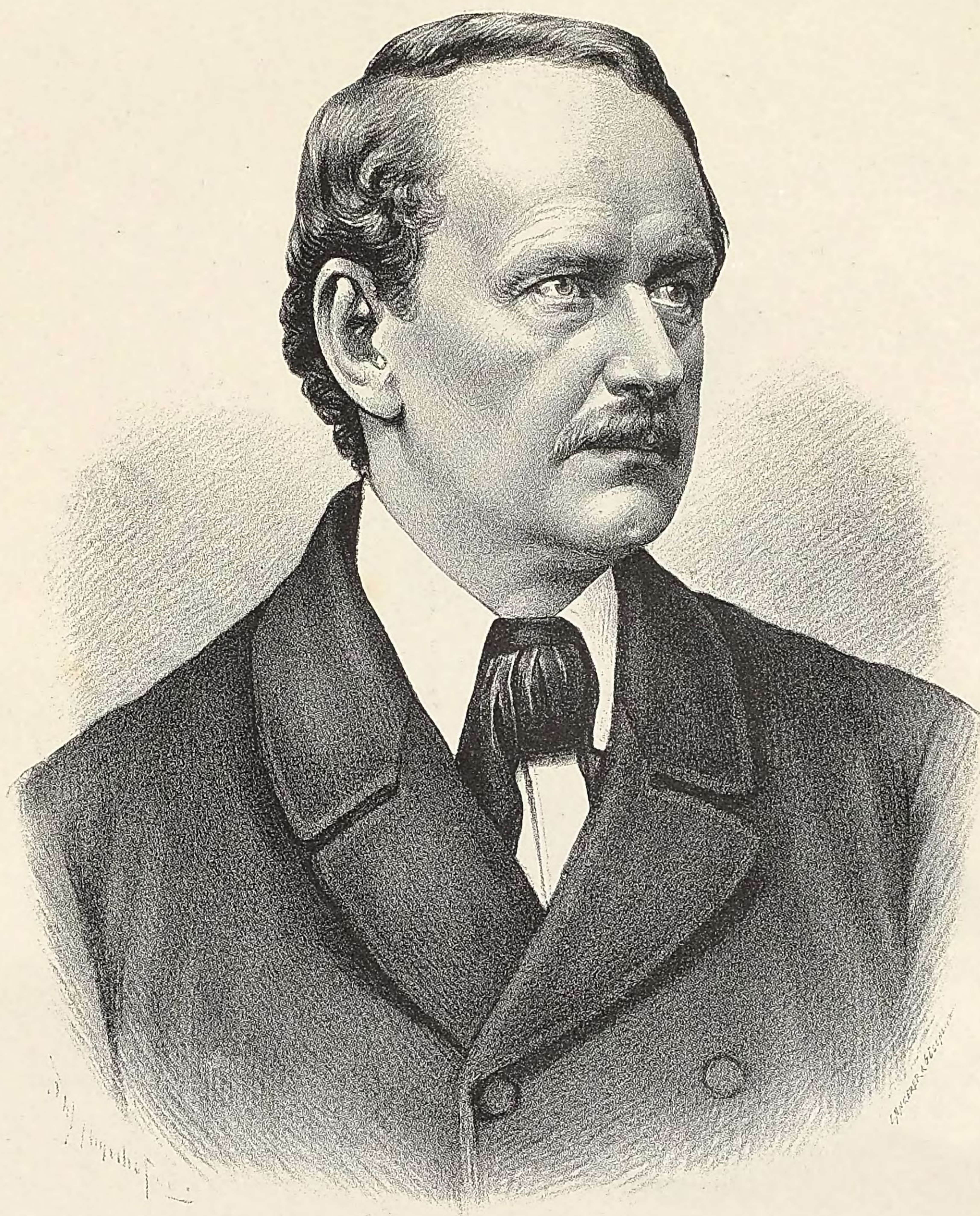
FRIEDRICH AUGUST QUENSTEDT.



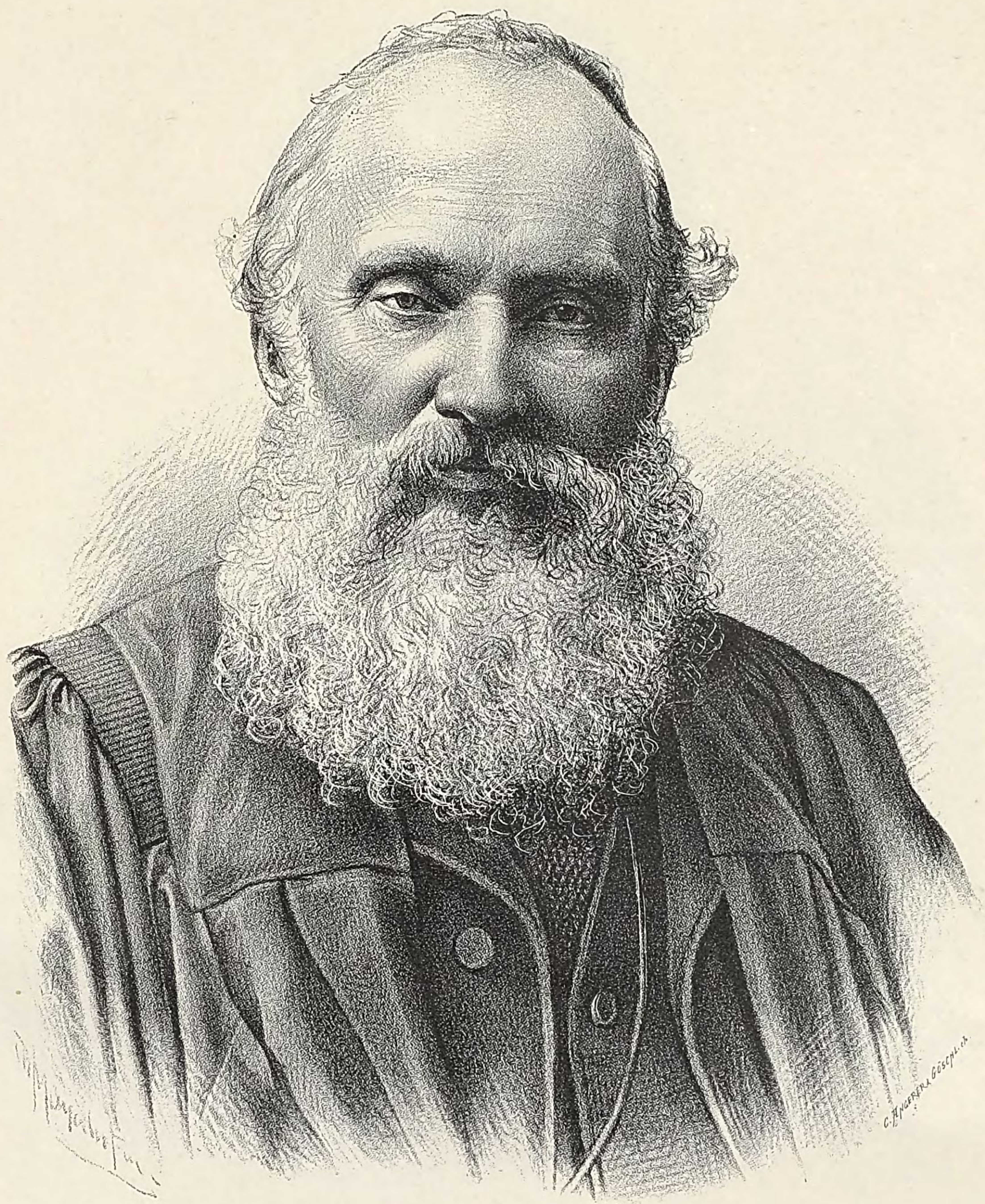
GIOVANNI VIRGINIO SCHIAPARELLI.



MATHIAS JAKOB SCHLEIDEN.



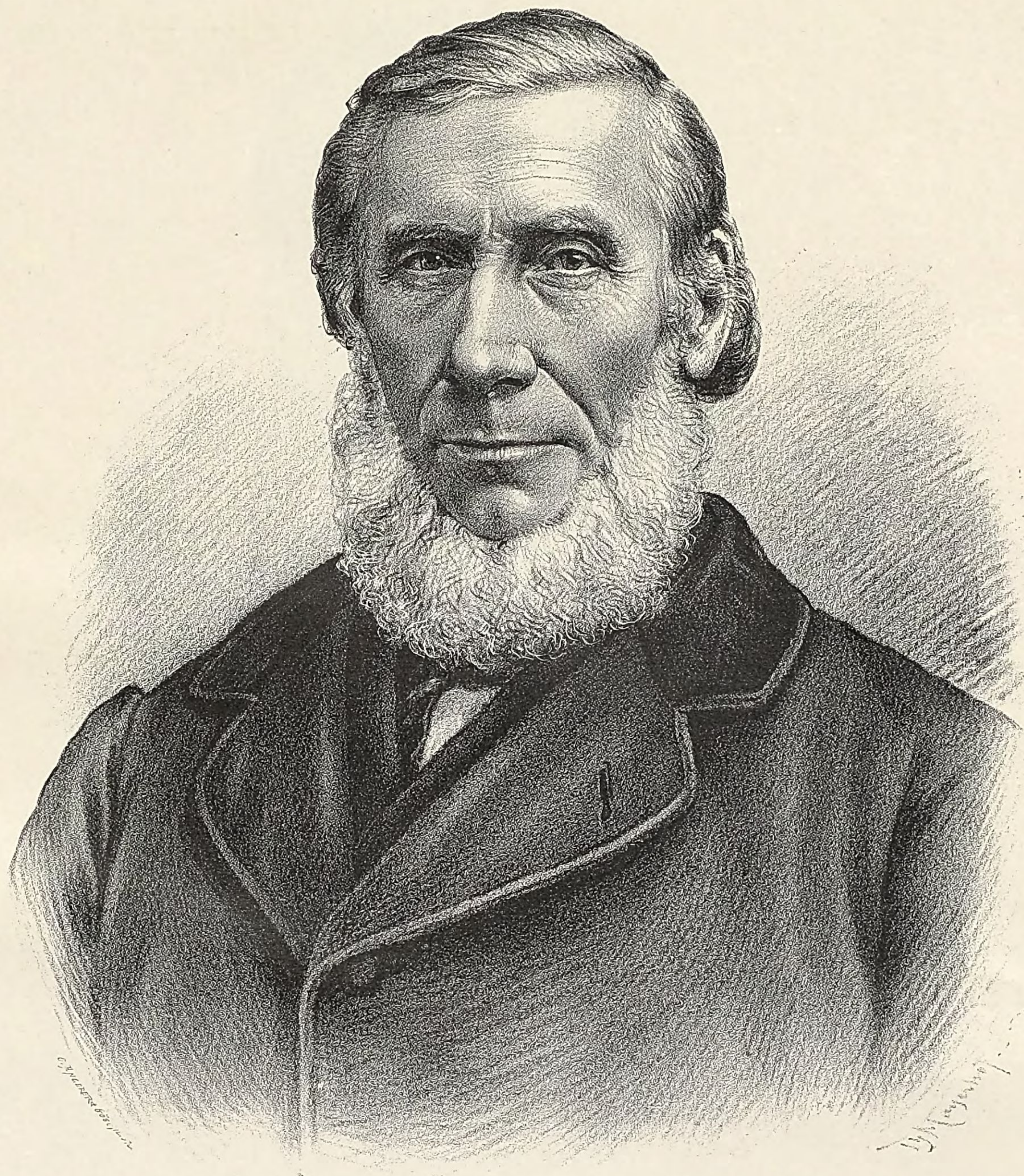
MATHIAS JAKOB SCHLEIDEN.



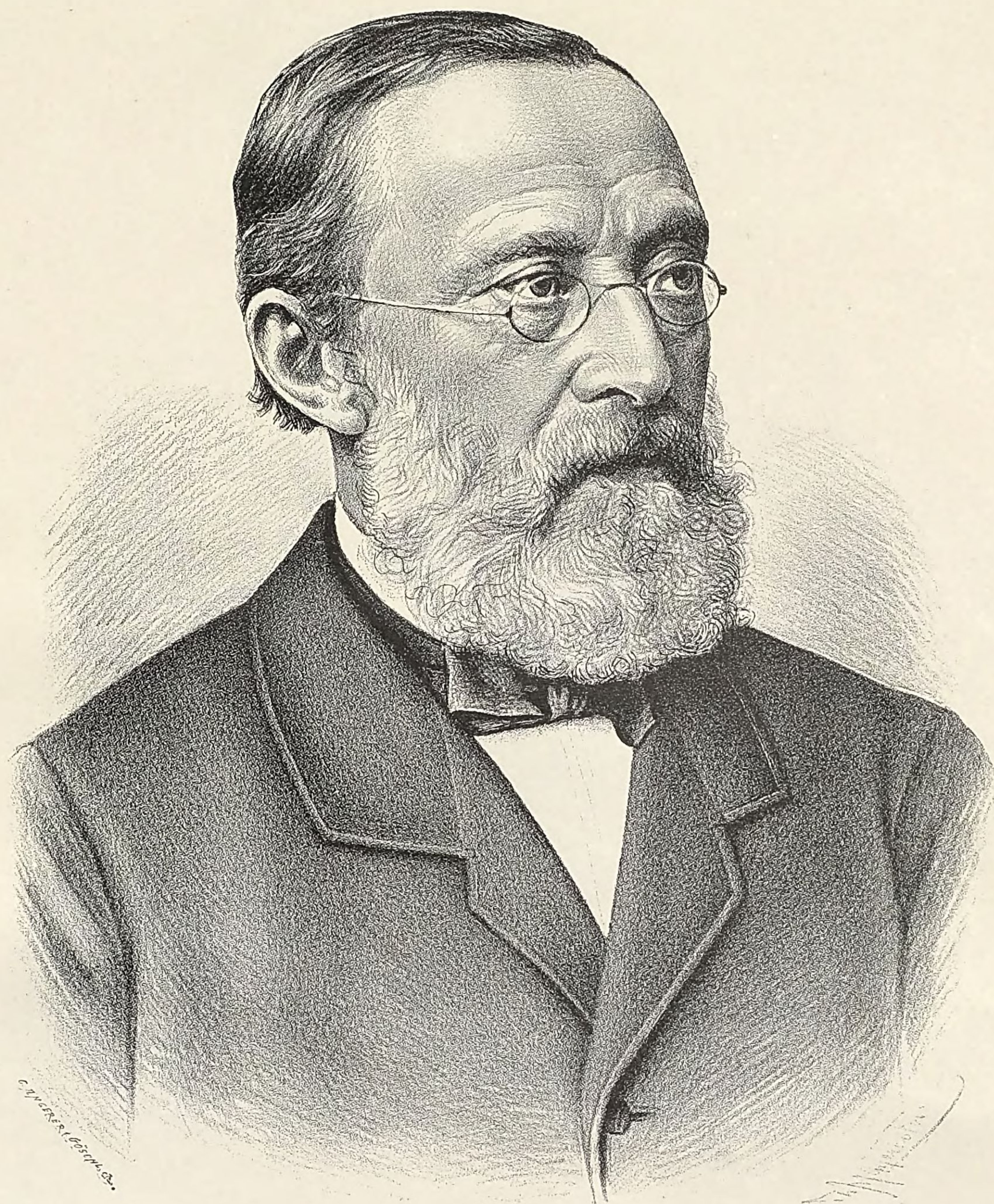
SIR WILLIAM THOMSON.



JOHN TYNDALL.



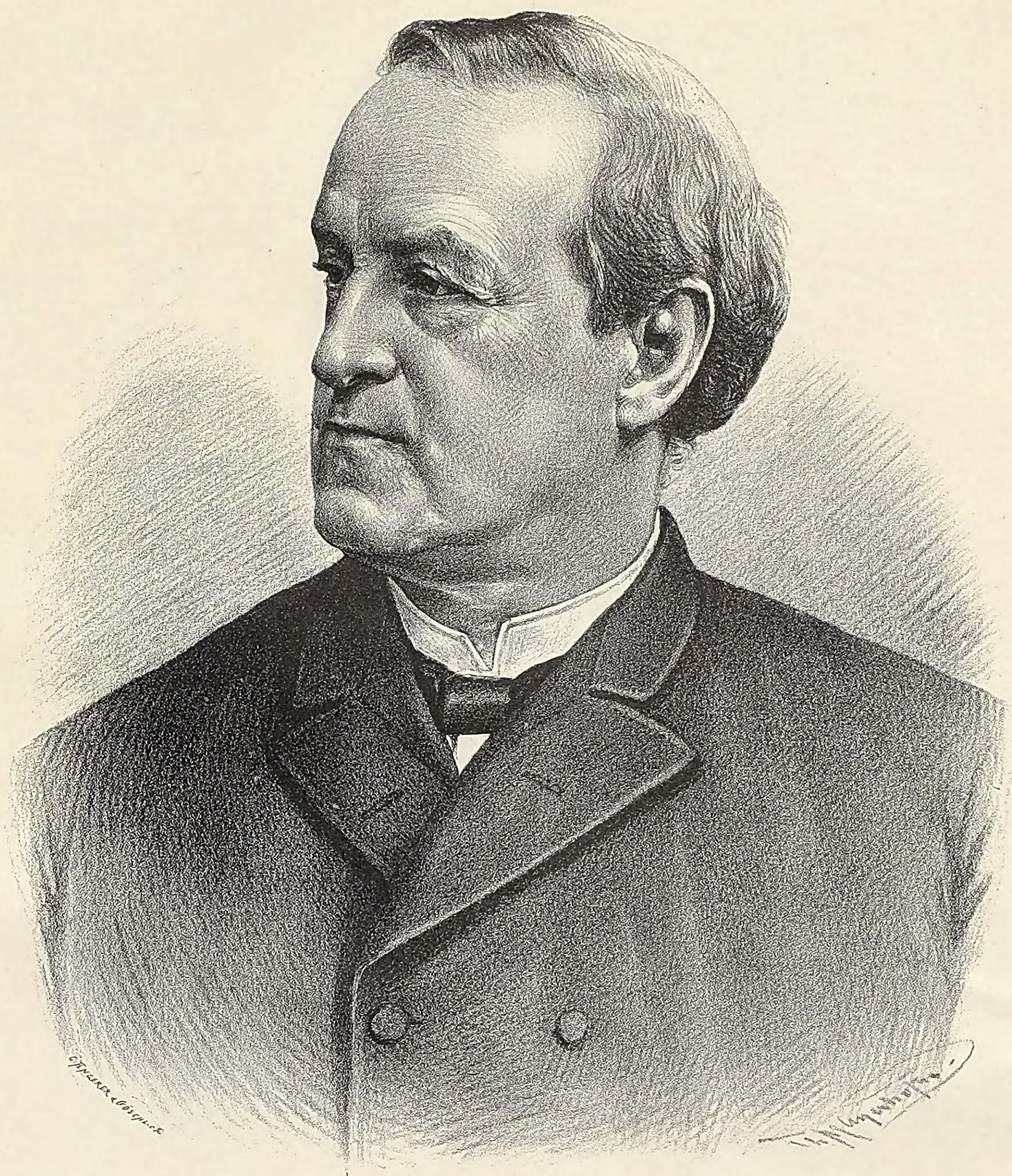
JOHN TYNDALL.



RUDOLF VIRCHOW.



ALESSANDRO GRAF VOLTA.



GUSTAV WIEDEMANN.



JOHANNES WISLICENUS.

Verlag von A. Pichler's Witwe & Sohn,
Buchhandlung für pädagogische Literatur und Lehrmittel-Anstalt
Wien, V. Margaretenplatz 2.

Handbuch
der statischen Elektrizität.

Von E. Mascart,
Professor am Collège de France, Director der meteorologischen
Centralanstalt in Paris.

In deutscher Übersetzung und Bearbeitung

von
Dr. Ignaz G. Wallentin,
k. k. Professor in Wien, ehem. Privatdocent für mathematische
Physik an der technischen Hochschule in Brünn.
Mit 363 in den Text eingedruckten Holzschnitten.
1887. I. Band. 60 Bogen 13 fl. = 23 M.
II. Band. 43 Bogen 9 fl. = 16 M.

Die Eigenschaften d. Materie.

Von P. G. Tait, M. A.

Professor der Physik an der Universität in Edinburgh
Autorisierte Übersetzung von G. Siebert, Realschul-
Oberlehrer. 1888. 20 Bogen. Mit zahlreichen Holz-
schnitten. Geheftet 4 fl. = 7 M.

Bilder aus der
Geschichte der Physik.

Für Freunde der Naturwissenschaften und für
Studierende an höheren Schulen.

von Dr. Eugen Netolitzka,
kaiserl. Rath, Professor der Physik i. R. in Graz, Ritter des k.
k. österreich. Franz Josefs-Ordens.

Nach des Verfassers Tode fortgesetzt und durchgesehen
von Dr. A. Wachlowski, k. k. Gymnasial-Professor.
1891. 17 Bogen, brosch. fl. 1.80 = M. 3.60.

Illustrierte
Geschichte der Elektrizität.

Von den ältesten Zeiten bis zu den neuesten Tagen.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Eugen Netolitzka,
1886. 18 Bogen. Mit zahlreichen Illustrationen.
Geh. fl. 1.80 = 3 M.

Kurzer Abriss
der
Geschichte der Chemie.

Von G. Siebert,

Oberlehrer an der Realschule in Wiesbaden.
1886. 8 Bogen. Geheftet 75 kr. = M. 1.50.

Wegweiser
für Naturalien-Sammler.

Eine Anleitung zum Sammeln und Conservieren von
Thieren, Pflanzen und Mineralien, sowie zur ration-
nellen Anlage und Pflege von Terrarien, Aquarien etc.

von Prof. J. M. Hinterwaldner.

42 Bogen, gr.-8, mit 331 Abbildungen. Geh. 5 fl. =
10 M., in Leinw. fl. 5.60 = M. 11.20.

Naturgeschichte der Lurche.

Eine umfassendere Darlegung
unserer Kenntnisse von dem anatomischen Bau, der
Entwicklung und systematischen Eintheilung der
Amphibien, sowie eine eingehende Schilderung des
Lebens dieser Thiere

von Dr. Friedrich K. Knauer.

22 Bogen. Mit 120 Illustr. 4 Karten und 2 Tabellen.
Zweite Ausg. Ermässigten Preis geh. 2 fl. = 4 M.

Europa's
Kriechthiere und Lurche.

Für den Naturfreund
beschrieben und nach ihrem Leben geschildert von

Dr. Friedrich K. Knauer.

Zweite Ausgabe mit 20 Abbildungen und 8 Bilder-
tafeln vermehrt. Gebunden 1 fl. = 2 M.

Riesenthier der Urwelt

in Wort und Bild.

Von Josef Fritsch.

Mit 15 Abbild. geh. 50 kr. = 1 M.

Zur Ornithologie Brasiliens.

Resultate von Natterer's Reisen in den Jahren
1817-1833.

Herausgegeben von August von Pelzeln,

Custos im k. k. zoolog. Museum in Wien.

Mit 2 Karten. 171. 37 Bogen. Ermässigten Preis
2 fl. = 4 M.

Transparente Tafeln
aus dem
Gebiete der Mikroskopie.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Wilhelm Kurz.

5 Tafeln in Farbendruck. Format 53-58 cm.
In Umschlag fl. 3.50 = 7 M.

Praxis der Insectenkunde.

Anleitung, Insecten zu fangen, zu tödten und zu prä-
parieren, zu züchten und Sammlungen anzulegen,

von

Prof. Dr. Eduard Hoffer.

Mit 83 Abbildungen im Text. 1892. 15 Bogen,
brosh. fl. 1.25 = M. 2.50, geb. fl. 1.50 = 3 M.

Illustriertes
Schmetterlings-Buch.

Beschreibung der am
häufigsten gesammelten Gross-Schmetterlinge
Mittel-Europa's,
nebst einer Anleitung dieselben zu fangen und zu
präparieren

Von Prof. Dr. Ed. Hoffer.

8 Bogen mit 305 Abbildungen auf 24 color. Tafeln
und 15 Holzschnitten.
Geb. in Leinw. mit reicher Pressung 3 fl. = 5 M.

Vollständiges
Verzeichnis der Schmetterlinge

Österreich-Ungarns, Deutschlands und der Schweiz.
Nebst Angabe der Flugzeit, der Nahrungspflanzen und
der Entwicklungszeit der Raupen. Für Schmetter-
lingssammler zusammengestellt

von Professor Dr. Karl Rothe.

3 Bogen geh. 40 kr. = 80 Pf.

Schmetterlings-Etiketten.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl Rothe.

12 Blatt mit Etiketten. In Umschlag 40 kr. = 80 Pf.

Käfer-Etiketten.

Herausgegeben von Professor Dr. Karl Rothe.
Geheftet 70 kr. = 1.20.

Verzeichnis der Artnamen,

welche in

Schiner's Fauna Austriaca (Diptera, Tom. I. und II.)
enthalten sind.

Von Prof. Josef Mik.

4 Bogen geheftet 1 fl. = 2 M.

DAS HERBAR.

Anleitung zum Einsammeln, Zubereiten und
Trocknen der Herbarpflanzen und zur Ein-
richtung und Erhaltung wissenschaftlicher
Pflanzensammlungen

von Professor Dr. Moritz Wille.

Director des botanischen Gartens in Prag.

1892. Mit 17 Holzschnitten, 16 color. geh. 80
kr. = M. 1.60, elegant geb. 2 M.

Schulflora von Österreich

herausgegeben von

Dr. M. Willkomm,

Prof. der Botanik an der k. k. deutschen Universität in Prag.
2. Aufl. 1892. 28 Bogen in Leinwandband 2 fl. = 4 M.

Tabellen zur Bestimmung
heimischer Samenpflanzen.

Zum Gebrauch beim Unterricht zusammengestellt
von Dr. Anton Schwaighofer.

4. Auflage 1892. In Leinwandband 80 kr. = M. 1.60.

Tabellen zur
Bestimmung der Sporenpflanzen.

Zusammengestellt von

Dr. Anton Schwaighofer.

1892. 10 Bogen. Broschirt 80 kr. = M. 1.60.

Die Elemente der landwirtschaftlichen
Pflanzen-Physiologie.

Verfasst von Josef Pohl.

Mit 21 Abbildungen im Text. 1892. 10 Bogen. Brosch.
Preis 1 fl. = 2 M.

HERBARIUM.

Mappe z. Anlegung von Schülerherbarien.

Inhalt:

100 Blatt starkes Papier zum Einlegen von Pflanzen,
28 Bogen mit Etiketten der wichtigsten Pflanzen-
Familien, ca. 180 gedruckte Pflanzen-Etiketten, gum-
mierte Befestigungsstreifen und Anleitung zur An-
legung des Herbariums.

Zusammengestellt von Josef Mik,

k. k. Gymnasial-Professor.

Format der eleg. ausgestatteten Mappe 24-35 cm.
fl. 1.80 = 3 M.

Pflanzen-Etiketten.

Enthaltend: 28 Etiketten der Pflanzenfamilien und
180 Pflanzen-Etiketten. Anweisung zur
Befestigungsstreifen

Zusammengestellt von Prof. Josef Mik.

In Umschlag 40 kr. = 80 Pf.

(Sonder-Ausgabe aus dem Herbarium.)

Das Buch der Pilze

Beschreibung der wichtigsten Basidien- und Schizomyceten-
pilze mit besonderer Berücksichtigung der essbaren
und giftigen Arten.

Von KARL SCHWALB.

1891. Mit 18 color. Tafeln. Leinwandband mit
Pressung 3 fl. = 5 M.

Die naturgemäße
Conservierung der Pilze

mit einer einleitenden Vorlesung über die Bedeutung
in die Pilzkunde. Von Karl Schwalb.
geheftet 80 kr. = 1 M.

Etiketten für
Mineralien und Gesteine

Herausgegeben von

Dr. Josef Gerstendörfer

Geh. 75 kr. = M. 1.25.

Krystallformen-Netz

Von Prof. Dr. Gerstendörfer

Große Krystallformen-Netze zum Schneiden
32 isometrische Netze auf 10 Carton-
blätter. Größe 16 cm lang. Preis 3 fl.

Krystall-Netz

zur
Verfertigung der beim mineralogischen
unterricht vorkommenden
wichtigsten Krystalle

entworfen von LUDWIG ROTHE, k. k. Professor
in Teschen. 3 Tafeln mit erläuterndem Text.
9. Auflage. Preis 30 kr.

geologischen Vorträge

der k. k. Residenz in Wien. Von
Karl Schwalb, k. k. Schulrath. 10 Bogen mit einer
Karte. Geh. 40 kr.

Die Ost- und West-
alpen

mit ihren anliegenden Gebirgsgruppen. Geologisch
dargestellt. Von K. Schwalb, k. k. Schulrath.
21/2 Bogen mit einer Karte. Geh. 60 kr. = M. 1.20.

Tableau der wichtigsten
meteorolog.-geograph. Verhältnisse

von Emil Petoschek,

k. k. Oberlieutenant, Lehrer der Geographie an der k. k. Ar-
tillerie-Cadetschule zu Wien.

Ein Blatt in sechsfachem Farbendruck.
Größe 125-100 cm. Preis fl. 3.50 = 7 M.; mit
Leinwandstreifen in Mappe 4 fl. = 8 M.; auf Lein-
wand mit Stäben fl. 6.50 = 13 M.

Portraits berühmter Naturforscher achtundvierzig Bilder mit biographischem
Text

Wien [u.a.] [1892]

BA/2 Biogr.c. 77 fd

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11557673-1